

UNIVERSITE CLAUDE BERNARD LYON I
UER FACULTE DE MEDECINE GRANGE-BLANCHE

Année 1980 – N°426

PLAIES DE LA MOELLE

THESE

présentée à l'Université Claude Bernard LYON I
et soutenue publiquement le 30 OCTOBRE 1980
pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

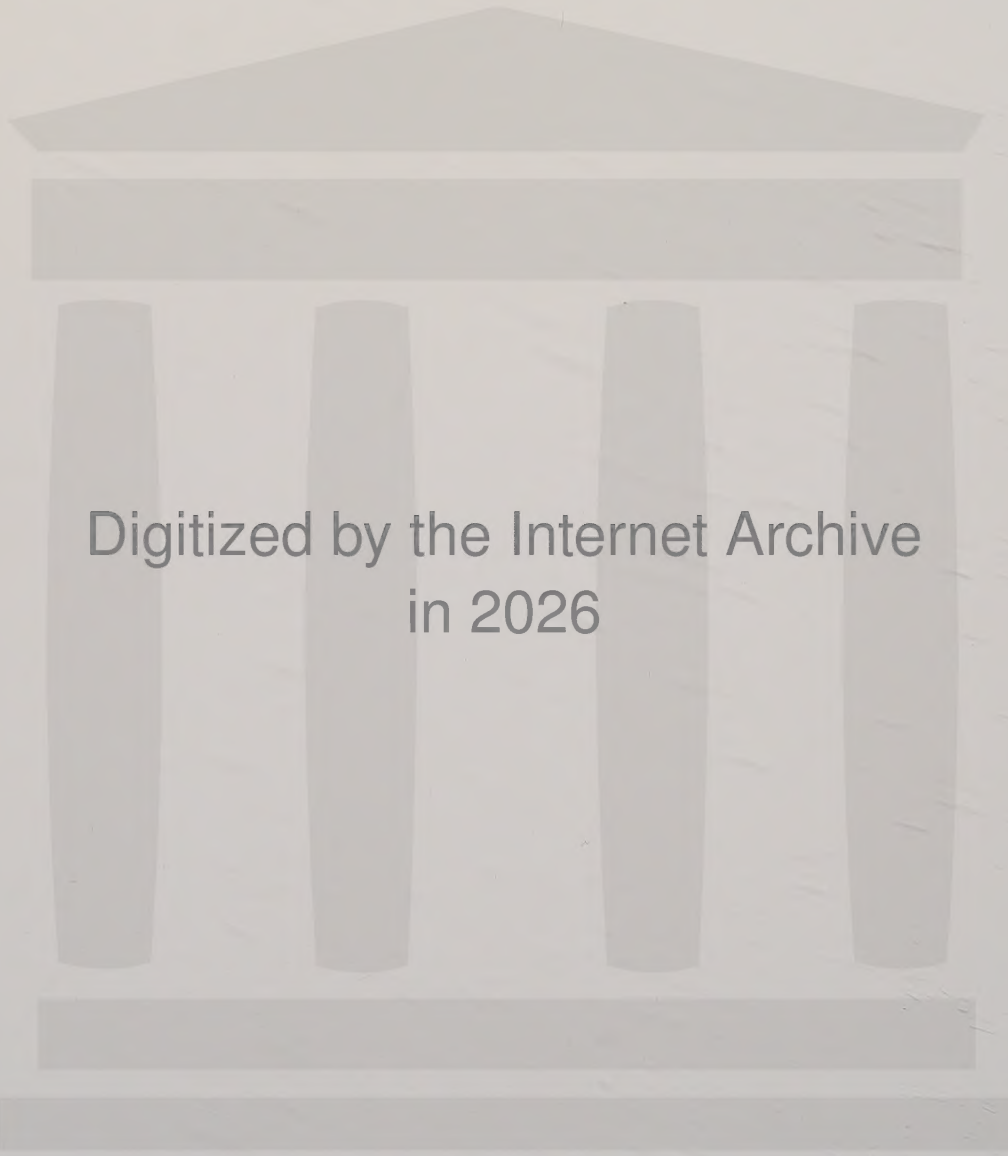
par

José FALCHI

Ancien élève de l'Ecole du Service de Santé des Armées de LYON
Né le 14 mars 1952
A MARSEILLE



Editions L'HERMÈS
31 rue Pasteur 69007 LYON



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546225_0018

UNIVERSITE CLAUDE BERNARD LYON I

UER FACULTE DE MEDECINE GRANGE-BLANCHE

Année 1980 — N°426

PLAIES DE LA MOELLE

THESE

présentée à l'Université Claude Bernard LYON I
et soutenue publiquement le 30 OCTOBRE 1980
pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

par

José FALCHI

Ancien élève de l'Ecole du Service de Santé des Armées de LYON

Né le 14 mars 1952

A MARSEILLE



Editions L'HERMÈS
31 rue Pasteur 69007 LYON



UNIVERSITE CLAUDE - BERNARD

U.E.R MEDECINE GRANGE - BLANCHE

Président de l'Université : Pr. D. GERMAIN

Vice-Président : Pr. M. DUFAY

Deuxième vice-Président : M. J.C. DUPLAN

Troisième vice-Président : Mle A. ECHALON

Secrétaire Général : M. RAMBAUD

UNITES D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE DE L'UNIVERSITE

MEDECINE : GRANGE - BLANCHE : Directeur M. Le Professeur P. ZECH
ALEXIS - CARREL : Directeur M. Le Professeur R. MORNEX
LYON - SUD : Directeur M. Le Professeur J. NORMAND
LYON - NORD : Directeur M. Le Docteur Y. MINAIRE (M.C.A.)

BIOLOGIE HUMAINE : Directeur : M. Le Docteur J.P. REVILLARD (M.C.A.)

TECHNIQUE DE READAPTATION : Directeur : M. Le Professeur A. MORGON

SCIENCES PHARMACEUTIQUES : Directeur : M. Le Professeur C.A. BIZOLLON

SCIENCES ODONTOLOGIQUES : Directeur : M. Le Professeur J. PARRET

INSTITUT REGIONAL D'EDUCATION PHYSIQUE ET SPORTIVE :

Président du conseil d'U.E.R. : M. Le Docteur J.J. COMTET (M.C.A.)

MATHEMATIQUES : Directeur : M. Le Professeur P. PICARD

PHYSIQUE : Directeur : M. Le Professeur J. DELMAU

CHIMIE ET BIOCHIMIE : Directeur : Mme. A. VARAGNAT

SCIENCES DE LA NATURE : Directeur : M. Le Professeur Y. LEMOIGNE

SCIENCES PHYSIOLOGIQUES : Directeur : Mle. Le Professeur J.F. WORBE

INSTITUT UNIVERSITAIRE DE TECHNOLOGIE N° 1 : Directeur : M. A. VILLE (Professeur)

INSTITUT UNIVERSITAIRE DE TECHNOLOGIE N° 2 : Directeur : M. J. GALLET (Directeur
ENSAM)

PHYSIQUE NUCLEAIRE : Directeur : M. Le Professeur GUSAKOW

MECANIQUE : Directeur : Mle. Le Professeur G. COMTE-BELLOT

OBSERVATOIRE : Directeur : M. G. MONNET (Astronome)

EXAMINATEURS DE LA THESE :

Président : Monsieur le Professeur J. LECUIRE

Assesseurs :

Monsieur le Professeur Agrégé J. MOTIN

Monsieur le Professeur Agrégé M. REYSSETTE

Monsieur le Professeur Agrégé R. DERUTY

Monsieur le Professeur M. DESGEORGES Agrégé du Val-de-Grâce

A mes Parents

en témoignage de toute ma reconnaissance et de
toute mon affection, en consolation des soucis
que je leur ai donnés

A mon Epouse

pour son amour, sa patience, son aide et sa compréhensim

A Agnès et à l'enfant qui va naître

A mes Frères, à mes Belles-Soeurs

en gage de mon affection

A toute ma Famille et Belle Famille

A tout ceux dont l'amitié m'est précieuse

A NOTRE PRESIDENT DE THESE

Monsieur Le Professeur J. LECUIRE

Vous nous avez accueilli pendant quatre mois dans votre service, nous y avons appris l'humilité.

Vous nous avez confié l'élaboration de ce travail, nous vous en remercions vivement et espérons pouvoir mériter la confiance que vous avez placé en nous.

Veillez trouver ici, l'expression de notre profonde admiration.

A NOS JUGES

Monsieur le Professeur Agrégé J. MOTIN

Nous vous sommes reconnaissant d'avoir bien voulu
accepter de juger ce travail

Monsieur le Professeur Agrégé M. EYSSETTE

Nous savons tout l'intérêt que vous portez aux plaies
de la moelle.

Nous sommes très honorés de vous compter parmi nos
juges

Monsieur le Professeur Agrégé R. DERUTY

Au cours du quadrimestre que nous avons passé à l'Hô-
pital Neurologique de LYON, nous avons admiré la ri-
chesse de votre enseignement, nous avons apprécié
votre calme et votre gentillesse.

Veuillez accepter ce travail en témoignage de notre
reconnaissance

Monsieur le Professeur M. DESGEORGES Agrégé du Val-de-Grâce

Nous vous remercions de nous avoir si aimablement
reçu et de vous être intéressé à notre travail.

Nous vous sommes gré d'avoir bien voulu assister
à sa présentation

A Monsieur le Docteur P. BRET

En remerciement de votre aide et de vos
conseils dans l'élaboration de ce travail

A NOS MAITRES DE LA FACULTE DE MEDECINE DE LYON

DES HOPITAUX CIVILS

DE L'HOPITAL D'INSTRUCTION DES ARMEES DE DESGENETTES

A Monsieur le Médecin Général Inspecteur THALABARD

Directeur de l'Ecole du Service de Santé des Armées de LYON

A Monsieur le Médecin en Chef MUREAU

Commandant en Second de l'Ecole du Service de Santé des Armées
de LYON

Aux Cadres de l'Ecole du Service de Santé des Armées de LYON

A tout mes camarades de l'Ecole

PLAN GENERAL

PROLOGUE	page 2
INTRODUCTION	13
CHAPITRE I : PLAIES DE LA MOELLE EN PRATIQUE DE GUERRE	17
Cas clinique	18
Etude clinique et thérapeutique	24
CHAPITRE II : PLAIES DE LA MOELLE EN PRATIQUE CIVILE	76
- PLAIES PAR ARMES A FEU	77
Cas cliniques	78
Etude clinique et thérapeutique	89
- PLAIES PAR ARMES BLANCHES	101
Cas clinique	102
Etude clinique et thérapeutique	105
CONCLUSION	133
BIBLIOGRAPHIE	135

PROLOGUE

CHARCOT

Leçons du Mardi de la Salpêtrière, 1886.

2^e MALADE.

M. CHARCOT : Le second malade sur lequel je viens aujourd'hui appeler votre attention est un jeune homme nommé Ch...ey, âgé de vingt-quatre ans, exerçant la profession de couvreur. Il est élancé, fluet, comme vous voyez, d'une figure plutôt agréable et d'allure quelque peu féminine.

Cependant, de très bonne heure, il a été attiré vers l'autre sexe, et c'est justement dans une affaire de femme qu'il est devenu victime de l'accident, ou mieux de l'attentat, dont nous allons, dans un instant, reconnaître les conséquences encore très accentuées, malgré les atténuations que le temps y a apportées.

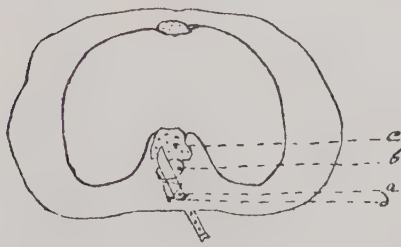
L'événement auquel je fais allusion marque dans sa vie, et il a voulu en consacrer le souvenir sanglant par une inscription obtenue par le procédé du tatouage, qu'on lit sur la partie supérieure et interne de son avant-bras gauche : « Mort aux femmes infidèles. » C'est aux infidèles, aux infidèles seulement que la menace s'adresse et à cet égard par conséquent il se montre moins pessimiste que le grand poète qui, lui, pèche peut-être par excès de généralisation lorsqu'il dit de la femme, qu'elle est perfide comme l'onde : « *false like water.* »

Mais ce n'est ni le cas ni le lieu d'entrer ici dans une discussion scabreuse et j'en reviens aux circonstances de l'accident déjà signalé.

Donc, notre homme, qui alors comptait seize ans à peine. — c'était le 12 mars 1880, — il était bien jeune encore, vous l'avouerez pour courir les femmes, — se prit une nuit de querelle avec des « Italiens ». Les agresseurs étaient-ils bien des « Italiens », comme il le prétend ? Je l'ignore, et peu importe du reste. Quoi qu'il en soit, Ch...ey fut frappé par derrière, et reçut dans la partie supérieure du tronc, à la base du cou, un coup de couteau qui paraît avoir pénétré profondément. Vous pouvez encore reconnaître parfaitement vers les deuxième et troisième vertèbres dorsales, à un ou deux centimètres à droite des apophyses épineuses, la cicatrice presque verticale, longue de 3 centimètres environ qui marque encore le lieu où l'arme est entrée.

Messieurs, vous n'ignorez sans doute pas, au moins d'une façon sommaire, l'histoire chirurgicale des plaies de la moelle épinière qui se produisent dans

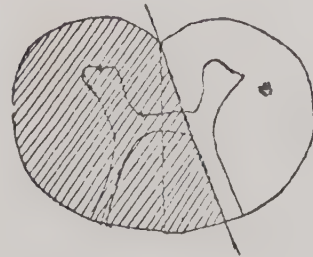
les conditions semblables à celles que nous venons d'indiquer à propos de de l'accident dont notre malade a été victime. Un homme présente le tronc incliné en avant, l'agresseur le frappe par derrière vers la partie médiane tantôt et le plus souvent au niveau de la troisième ou la quatrième vertèbre dorsale (cas de Müller, cas de Joffroy et Salmon), rarement plus bas vers la région dorso-ombaire (cas de Vigues). L'arme pénètre entre les lames vertébrales, non sans doute sans effraction, et, chose remarquable en raison de certaines combinaisons sur lesquelles je ne puis m'étendre, la moelle épinière subit, le plus souvent, à ce qu'il semble, une section hémilatérale du côté opposé à celui où l'arme a traversé la peau, quelquefois fort régulière, et qui ferait presque envie à un expérimentateur (1).



Cas de Müller.

- a. Le couteau.
- b. La moelle épinière.
- c. Corps vertébral.
- d. Apophyse épineuse.

Fig. 15.



Cas de Müller.

Hémisection gauche de la moelle épinière.

Chez notre homme le coup de couteau a frappé à droite de l'épine, et c'est ainsi que l'on en pourra juger d'après la symptomatologie qui va se dérouler devant nous, sur la moitié latérale droite de la moelle épinière que la lésion a porté.

Vout n'ignorez pas, très certainement, que les lésions de ce genre sont graves au premier chef. Je vois dans les observations du groupe que j'ai parcourues, que les sujets ainsi frappés meurent huit jours quinze jours, au plus, après l'accident (2).

Or, vous voyez que notre malade a eu de la chance puisqu'il a échappé à

1. Voy. W. Müller *Beitrag zur Patholog. Anatomie und Physiologie des Menschlichen Rückenmarke*. Leipzig. 1871. T. I, fig. 1 et 2.

2. Voir Charcot, *Leçons sur les maladies du système nerveux*, t. I, p. 103 et t. II, p. 132. — Là se trouvent résumées les observations de Joffroy et Salmon et celles de Vigues.

ce qui paraît être la règle. Ceci et certains détails de l'observation me porte à émettre ici une hypothèse que nous essaierons de légitimer tout à l'heure ! C'est que chez lui, il n'y a pas eu section hémilatérale gauche complète, mais seulement piqure ; l'arme avait pénétré sans doute au sein de la moitié gauche spinale, mais seulement par la pointe ; et si, à l'origine, les symptômes, comme vous l'allez voir, ont été ceux qui se rapportent à une section hémilatérale, c'est que rapidement se serait produit autour de la solution de continuité un processus inflammatoire limité, véritable myélite transverse hémilatérale gauche, équivalant quant à la forme paraplégique produite, à une section véritable. Mais, me direz-vous, dans un instant, lorsque je vous exposerai l'évolution des phénomènes paraplégiques, les symptômes spinaux ont été immédiatement portés au maximum avec tous leurs caractères particuliers et l'on peut penser qu'un processus inflammatoire consécutif nécessite pour se constituer un temps plus ou moins long ? — Cela est vrai, mais à cette objection je répondrai par avance que suivant une fort importante remarque de Brown-Séquard dans ces lésions hémilatérales de la moelle épinière, une simple piqure portant sur une des moitiés de l'organe, équivalait, pour ce qui est des effets immédiatement observés, à une hémisection complète ; seulement, bien entendu, les effets de la piqure sont en général transitoires, tandis que ceux de la section sont permanents ; il y aurait donc lieu d'admettre que, chez notre malade, dans les premières heures ou jours après l'accident, les symptômes ont relevé de la seule piqure, tandis que plus tard ils doivent être rattachés à l'hémimyélite développée consécutivement au traumatisme.

Cette même hypothèse dont nous allons tout à l'heure chercher la justification dans l'histoire clinique de notre malade, expliquera de plus comment, par suite de la rétrocession des phénomènes d'irritation consécutive, le malade a pu survivre et même guérir, du moins partiellement.

Il est intéressant de recueillir de la bouche du malade des renseignements relatifs aux premiers effets de la blessure ; il nous apprend qu'il est resté tout d'abord pendant un temps assez long, parfaitement conscient et nous n'avons aucune bonne raison de douter de sa sincérité ou de la fidélité de sa mémoire.

« Je ne me suis pas aperçu, nous a-t-il dit vingt fois, que j'avais reçu un coup de couteau dans le dos. Seulement je suis tombé tout à coup ; c'est ma jambe gauche qui s'est dérobée sous moi. Il m'a semblé que cette jambe était cassée, brisée, qu'elle ne m'appartenait plus. On m'a aidé à me relever et j'ai essayé de me tenir debout. Mais ma jambe gauche s'y est refusée et je me suis affaissé de nouveau. »

D'après ce récit donc, que nous avons toute raison de croire correct, la paraplégie, l'hémi-paraplégie motrice du moins, se serait immédiatement produite, conséquence dans notre hypothèse de la piqure supposée.

Porté presque aussitôt après l'accident, à l'Hôtel-Dieu, Ch....ey y fut admis dans le service de chirurgie, dirigé par M. le professeur Richet.

C'est là seulement qu'il paraît avoir perdu conscience, et il y a dans ses souvenirs relatifs à cette époque une lacune de deux ou trois jours. — Il y aurait eu de la fièvre pendant ces jours-là et quelques-uns de ceux qui suivirent; il a le souvenir d'avoir entendu parler de températures montant à 41°.

Une autre particularité sur laquelle il insiste offre de l'intérêt parce qu'elle semble établir, conformément à notre hypothèse, l'existence d'un processus myélitique, qui, à un moment donné, aurait dépassé les limites de la moitié latérale gauche de la moelle. Je veux parler d'une rétention d'urine qui aurait duré plusieurs jours et aurait nécessité plusieurs fois l'emploi de la sonde. Ce symptôme-là n'appartient pas à l'hémisection latérale traumatique simple, c'est-à-dire dégagée de toute complication.

Quoi qu'il en soit, ce qui paraît bien établi, c'est qu'à son réveil le membre inférieur gauche était complètement inerte, paralysé, tandis que le membre inférieur droit était parfaitement libre de ses mouvements, mais par contre complètement insensible à toutes les excitations auxquelles les assistants de la clinique le soumettaient. Evidemment c'est le syndrome de Brown-Séquard qu'on avait sous les yeux et le malade a entendu plusieurs fois retentir à ses oreilles le diagnostic : *hémisection latérale de la moelle épinière*. De fait, aujourd'hui encore, il paraît fort au courant des caractères du syndrome introduit dans la science par Brown-Séquard et l'on comprend à écouter ce qu'il en dit, qu'il a souvent entendu dissenter là-dessus des personnes compétentes.

Mais il ne sera peut-être pas inutile pour quelques-uns d'entre vous, que je rappelle ici très sommairement ce que j'entends par *Syndrome de Brown-Séquard*. Quelques-uns disent, remarquez-le en passant, *Maladie de Brown-Séquard* au lieu de syndrome. Je préfère de beaucoup le premier terme et je m'y attache. C'est qu'en effet il ne s'agit pas là d'une *maladie autonome*, mais seulement d'un ensemble symptomatique pouvant se rattacher à des affections très diverses. Ainsi en dehors de l'hémisection il y a lieu de signaler parmi les causes qui peuvent produire le syndrome, les lésions de nature très diverse, myélite, tumeurs intra-spinales ou extra-spinales, syphilitiques ou non, méningites caséuses ou autres, ayant pour effet d'affecter profondément sur un point, le tissu de la moelle épinière dans une de ses moitiés latérales ou d'en déterminer la compression. Mais il suffira de parler de ce qui concerne la lésion traumatique; c'est l'espèce du reste que Brown-Séquard a surtout considérée et ce qu'il en dit d'ailleurs peut s'appliquer, *mutatis mutandis*, fort aisément aux autres espèces. Chez les animaux donc, notre illustre ami a montré qu'une section hémilatérale complète de la moelle épinière déterminait régulièrement la production d'un syndrome, dont il a, sous le nom, si je ne me trompe, d'*hémiparaplégie spinale avec hémianesthésie croisée*, déterminé avec le plus grand soin les caractères cliniques. Il lui a été facile ensuite de montrer que ces caractères-là se trouvent représentés chez l'homme avec une exactitude parfaite dans les cas où une blessure spinale reproduit scrupu-

leusement — ce qui comme on l'a dit, n'est pas tout à fait rare — la lésion expérimentalement provoquée. En quoi consiste donc la symptomatologie dont il s'agit ? Je ne ferai pour ainsi dire qu'énumérer et je vous renvoie pour plus de détail aux travaux du maître. La section porte, je suppose, comme dans notre cas, sur la moitié gauche de la moelle, et voici alors ce qu'on observe :

A. Du côté gauche (côté correspondant à la lésion spinale) — plusieurs des données qui vont suivre sont empruntées à la clinique de l'homme, postérieure, sur ce point, aux études expérimentales, mais il n'est guère douteux qu'on les retrouverait chez les animaux avec tous leurs caractères : — 1° Paralyse motrice complète avec flaccidité du membre inférieur, fait déjà connu de Galien ; — à un moment donné exagération des réflexes tendineux, tendance à la contracture ; — 2° La peau de ce membre est hyperesthésiée, et l'hyperesthésie remonte plus ou moins haut sur l'abdomen ou le tronc, suivant la hauteur de la lésion spinale : elle est limitée de ce côté par une ligne presque horizontale ; — obnubilation ou perte du sens musculaire ; — 3° Élévation relative de la température ; — 4° Atrophie musculaire plus ou moins rapide parfois avec réactions dégénératives ; — 5° Quelquefois troubles trophiques articulaires (arthrite du genou).

B. Du côté droit (côté opposé à la section) : 1° Anesthésie cutanée de tout le membre inférieur, remontant sur l'abdomen ou le tronc où elle se limite, plus ou moins haut, par une ligne plus ou moins horizontale ; — 2° Pas d'élévation de température de ce côté ; — 3° Pas traces de paralysie motrice, pas d'atrophie, pas d'exagération des réflexes ; — 4° Quelquefois troubles trophiques cutanés, (eschare fessière).

C. Pas de troubles vésicaux.

Tel est l'ensemble symptomatique lorsqu'il s'agit de cas récents ou relativement récents. Naturellement nous ne devons pas nous attendre à rencontrer tous ces symptômes chez un sujet qui a survécu, a récupéré presque intégralement — en ce qui concerne les fonctions motrices — l'usage de ses membres, et chez lequel il y a tout lieu de supposer, ainsi que nous l'avons dit en commençant, qu'il n'y a pas eu hémisection proprement dite, mais seulement piqure ou peut-être même compression momentanée plus ou moins brusque. Il est clair qu'une restitution progressive très accentuée sur certains points a seule permis ce retour partiel mais fort remarquable cependant au fonctionnement normal. Aussi est-ce, dans l'acception la plus rigoureuse du mot, d'une *hémiplegie spinale fruste* qu'il s'agit chez notre malade. Mais vous allez être amenés à reconnaître que l'« inscription » n'est pas à l'heure qu'il est, tellement effacée qu'il soit devenu très difficile de la « lire ».

Voici du reste le tableau analytique des phénomènes qui peuvent être actuellement relevés chez notre sujet :

A. *Côté gauche* : 1° Il n'existe plus trace de paralysie motrice dans le membre inférieur. Celle-ci aurait été absolue complète pendant une quinzaine

de jours ; à partir de cette époque le malade a commencé à pouvoir remuer progressivement les divers segments de ce membre. Au sortir de l'hôpital, six ou huit semaines après l'accident, il boitait encore, et il a éprouvé de ce côté une certaine gêne dans les mouvements pendant près de trois ans. Cependant il a pu très rapidement reprendre son métier de couvreur, qu'il n'a pas cessé depuis ; — 2° Aujourd'hui, pas d'élévation de température sur la peau de ce membre, au contraire ce membre est relativement plus froid que l'autre ; pas d'hypéresthésie cutanée, pas de modification du sens musculaire. Ces symptômes ont-ils existé autrefois ? Nous n'avons pas de renseignements à cet égard. — 3° Le réflexe rotulien est notablement exagéré ; pas de trépidation provoquée du pied ; — 4° Le membre gauche est remarquablement atrophié dans toute son étendue, ce dont témoignent suffisamment les chiffres suivants : cuisse gauche partie moyenne, 39 c. ; cuisse droite, partie moyenne, 43 c. ; jambe gauche, partie moyenne, 26 c. ; jambe droite, partie moyenne, 33 c. C'est donc une atrophie très remarquable ; mais M. Vigouroux qui a examiné la chose de près n'a pu retrouver là cependant la moindre trace de réaction de dégénération. Il faut donc admettre que si ici, comme je suppose que cela a lieu d'ordinaire dans les cas de ce genre, l'atrophie a été la conséquence d'une propagation du processus myélitique à la colonne des cornes antérieurs de la substance grise du côté de la lésion, il faut admettre, dis-je que cette altération n'a pas amené la destruction complète des cellules nerveuses de la région, et que la restitution *ad integrum* en a été possible pour la plupart d'entre elles.

B. *Côté droit* : 1° Pas de troubles du mouvement, jamais il n'en a existé ; — 2° Réflexes tendineux normaux ; — 3° Pas de modification du sens musculaire de ce côté, mais modification profonde de la sensibilité de la peau. A proprement parler ce n'est pas l'anesthésie proprement dite qu'on y rencontre, mais bien un trouble équivalent qui signale généralement l'existence d'une compression spinale ou d'une lésion organique des faisceaux postérieurs. Je veux parler du phénomène de dysesthésie, comme je l'appelle, qui consiste principalement en ce que le malade sent quand on le pince, quelquefois avec un retard notable, mais sans pouvoir préciser exactement le lieu où a porté l'excitation : de plus la sensation produite diffuse en quelque sorte au-dessus et au-dessous du point piqué ou pincé.

Enfin le froid, le chaud ou la piqure ne sont pas reconnus comme tels mais donnent tous également naissance à cette vibration douloureuse ou pour le moins fort incommode dont nous parlions il n'y a qu'un instant à propos du pincement. Je ferai remarquer en passant que ce phénomène de dysesthésie, autant qu'on sache, paraît appartenir exclusivement aux lésions organiques spinales et qu'on ne le voit pas se combiner par exemple avec l'anaesthésie ou l'anesthésie des hystériques.

Rien de plus simple, vous le voyez jusqu'ici, que d'interpréter à l'aide de

l'hypothèse l'existence de ces reliquats de *l'hémiplégie spinale avec anesthésie croisée*. Il est un point cependant sur lequel il ne faut pas glisser et qui aura dû vous frapper, c'est que du côté du tronc la ligne qui limite l'anesthésie dysesthésique ne remonte pas aussi haut, il s'en faut de beaucoup, que cela

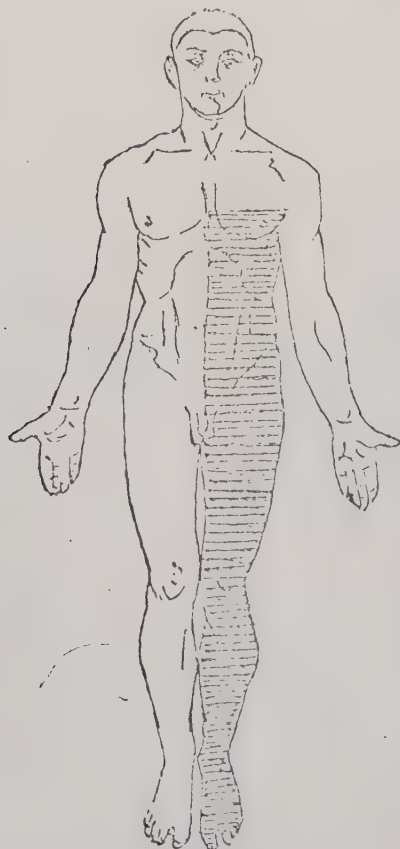


Fig. 16.

devrait être dans les cas, comme le nôtre, où la lésion est supposée avoir porté au niveau des troisième ou quatrième vertèbres dorsales. Ainsi dans le cas de Müller (Fig. 16) qui pour la plupart des détails est comparable au

notre cette ligne remontait jusqu'au niveau de l'aisselle tandis que chez notre malade (V. *fig. 17*), elle passe en avant par le pli de l'aîne tandis qu'en arrière elle ne remonte pas même jusqu'à la taille.

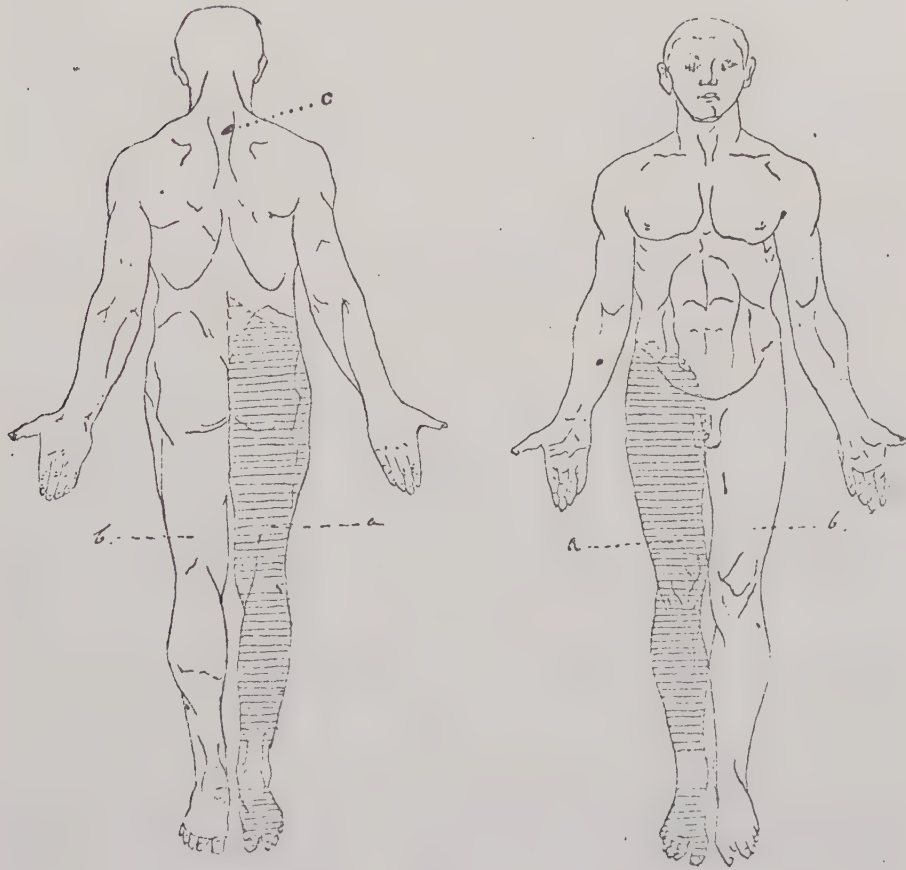


Fig. 17.

Hémiplégie spéciale avec hémianesthésie croisée.

- a. Côté anesthésié.
- b. Côté de la paralysie de mouvement.
- c. Cicatrice de la plaie.

Voilà sans doute une anomalie singulière, inexplicable en apparence. Mais il importe de ne pas oublier que l'observation de Müller est relative à un cas

récent; le malade ayant succombé au bout d'une quinzaine de jours, tandis que chez Ch...ey l'accident remonte à huit ans. On peut donc admettre très légitimement ici, je pense, que ces modifications relatives à la distribution de l'anesthésie qui à l'origine devait s'étendre par en haut jusqu'au voisinage de l'aisselle, est une conséquence de la restitution progressive des parties lésées de la moelle.

C'est d'ailleurs en se rétrécissant de la périphérie vers le centre qu'a diminué progressivement le champ d'anesthésie dans plusieurs cas d'hémi-paraplégie spinale, résultant de la compression par pachyméningite caséuse portant sur un seul côté de la moelle, observés par M. Rosenthal et qui se sont terminés par la guérison (1).

En résumé, messieurs, je ne m'arrêterai pas plus longtemps sur ce cas qui vous offre, suivant moi, un intéressant exemple d'*hémi-paraplégie spinale avec anesthésie croisée*, par lésion traumatique de la moelle épinière, terminé par la guérison, guérison incomplète sans doute, mais néanmoins fort acceptable encore telle qu'elle est.

Je m'en tiendrai, relativement à ce cas, à ce qui précède si il ne me venait pas à l'instant un scrupule. La raison en est que le malade en question m'a été adressé par un de mes élèves fort versé dans la connaissance des choses neuropathologiques, et dont je tiens les opinions en grande estime, comme un exemple d'hystérie traumatique. Les raisons principales en faveur de cette opinion alléguée par notre collègue, sont d'abord les anomalies que présente actuellement chez notre homme, sur certains points, le syndrome hémi-paraplégie spinale, ainsi, par exemple, la limite d'anesthésie du côté droit placée trop bas pour une lésion de la moelle située au niveau de la 3^e ou 4^e vertèbre dorsale.

Mais, déjà, par avance, nous avons répondu chemin faisant, à ces arguments et relevé en particulier que la dysesthésie n'est pas autant qu'on sache, un phénomène hystérique. Nous ne croyons pas nécessaire d'y revenir à nouveau.

Notre collègue suppose que tous les phénomènes d'hémi-paraplégie spinale survenus chez notre homme se sont développés chez lui par le mécanisme de la suggestion, dans le temps où en conséquence du choc nerveux produit par l'accident, son état mental pouvait être comparé à celui des hypnotiques dans la période somnambulique. Les dissertations faites autour de lui, lorsqu'il a été porté à l'Hôtel-Dieu dans un service de chirurgie, et relatives au syndrome de Brown-Séquard auraient été chez lui la cause de la réalisation toute psychique de ce syndrome.

Voilà une interprétation que nous ne saurions certes pas admettre. Vous n'ignorez pas en effet que dans les cas hystéro-traumatiques les paralysies avec

1. *Günstige formen von Hemiläsion des Rückenmarkes*. Wien 1887.

ou sans anesthésie qui se produisent en conséquence du choc local ne se réalisent pas du premier coup, en général. Elles n'apparaissent qu'à la suite d'une sorte d'incubation. J'ai beaucoup insisté là-dessus et je crois devoir y insister encore à propos du cas présent. Ce n'est pas en effet pour avoir entendu parler des symptômes liés à l'hémi-paraplégie spinale que notre homme a créé psychiquement et réalisé objectivement toute la symptomatologie : non, cela n'est pas acceptable, car il est absolument démontré par les détails de l'observation, que chez le malade cette symptomatologie s'était déjà réalisée immédiatement après l'accident : avant même son admission à l'Hôtel-Dieu.

Je repousse donc absolument toute ingérence de l'hystérie dans la production du syndrome de Brown-Séquard chez notre malade, et je rattache ce syndrome à la lésion traumatique de la moelle épinière. Mais je n'irai pas jusqu'à prétendre que notre jeune malade est tout à fait exempt de phénomènes hystériques et je reconnais toute la valeur de quelques phénomènes relevés par notre collègue chez notre malade en dehors de l'hémi-paraplégie et qui l'avaient conduit à supposer que celle-ci même pourrait bien, elle aussi, être de nature hystérique.

Ch...ey dont nous avons déjà signalé l'encolure un peu féminine, et aussi les excès vénériens et alcooliques, ne s'est pas présenté à l'hôpital dans l'espoir d'y être débarrassé des reliquats de son hémi-paraplégie. De cela, il a pris son parti et il n'attend pas grand'chose des ressources de l'art. Mais il avait toussé, craché du sang ; c'est pour cela qu'il est venu demander secours ; or, un examen attentif a fait reconnaître qu'il n'existait en réalité aucune trace de lésion pulmonaire et l'on a été conduit à admettre qu'il s'agissait ici d'une de ces hémorragies névropathiques si communes chez les sujets hystériques : un examen du champ visuel qui signalait un léger retrecissement semblait venir à l'appui de cette idée ; enfin on ne saurait ne pas tenir grand compte des antécédents héréditaires du sujet qui sont assez fortement accentués : son père en effet est aliéné et il est actuellement interné à l'asile de Ville-Evrard ; sa grand'mère maternelle a été sujette à des attaques d'hystérie.

Je ne me refuserai donc pas à admettre que l'élément hystérique soit représenté chez notre homme, mais très certainement, tout n'est pas hystérique chez lui et en particulier je crois pouvoir affirmer que le syndrome de Brown-Séquard relève ici d'une lésion spinale organique et nullement de la lésion toute dynamique ou fonctionnelle, en tout cas non appréciable pour nos moyens actuels d'investigation qui paraît être le substratum des symptômes hystériques.

INTRODUCTION

Malgré leur rareté en pratique civile, les traumatismes vertébro-médullaires ouverts ou plaies de la moelle, présentent un intérêt certain pour le neuro-chirurgien confronté avec ces lésions. Comme nous le verrons leur fréquence, quoique probablement sous estimée, est plus importante en temps de guerre.

Le but de ce travail est double :

- Il rapporte six cas cliniques recueillis à l'Hôpital Neurologique de LYON, Service de Neurochirurgie B Pr. LECUIRE, et à l'Hôpital d'Instruction des Armées du Val de Grâce, Service de Neurochirurgie Pr. Ag. DESGEORGES.

- Il essaie, tout en faisant une revue de la littérature de clarifier les tendances thérapeutiques actuelles à propos de ces plaies de la moelle en différenciant la conduite à tenir en temps de guerre et en pratique civile.

Avant d'entrer dans le vif du sujet, nous voudrions faire deux remarques :

- Dans cette étude ne seront envisagées que les plaies de la moelle. C'est dire que nous nous attacherons principalement à leurs caractères propres et que les traits qu'elles ont en commun avec les autres formes de paraplégies ou tétraplégies traumatiques ne seront pas discutés.

- La très grande majorité des textes parus sur le sujet est difficilement exploitable , en grande majorité à cause de la confusion qui est faite entre traumatismes rachidiens fermés compliqués de déficit neurologique et plaies de la moelle.

Il nous faut distinguer du point de vue étiologique, anatomique, clinique et thérapeutique les plaies de la moelle causées par armes blanches et par projectiles. Mais ces plaies se voient constamment dans deux environnements différents, à savoir en pratique de guerre et en pratique civile. C'est cette dernière éventualité que nous choisirons comme canevas de notre discussion et ceci pour les raisons suivantes.

Les plaies de la moelle constituent une éventualité relativement fréquente en chirurgie de guerre puisqu'elles représentent 5% des blessures en général (28). PLAUT (105) sur 984 sujets blessés pendant la guerre du Viet-Nam sur une période de 12 mois (1968 - 1969) nota 70 blessures du rachis dont 51 plaies vertébro-médullaires ; soit 5,1% des blessés.

MAHOUDEAU dans sa monographie (86) rapportait cependant des chiffres inférieurs. Pendant la guerre de Sécession, le pourcentage des traumatismes de la moelle a été évalué à 0,25% du total des blessés. Le record semblait avoir été atteint par la guerre des Balkans avec 0,6%. En 1914 - 1918, la proportion fut de 0,53%. Pendant la seconde guerre mondiale, il y eut selon D.H. POER 0,23%. Il remarquait cependant qu'un certain nombre de lésions de la moelle passaient sans doute inaperçues sur des sujets succombant rapidement avec des blessures multiples. Effectivement, en temps de guerre, les statistiques ne font état que des blessés qui ont pu être évacués et traités à l'arrière. Les plaies par armes à feu s'accompagnent souvent de lésions des viscères et celles-ci sont souvent rapidement mortelles.

Pendant la 2ème guerre mondiale, les travaux soviétiques (GIRGOLAV et LEVIT) (41) signalent une proportion de 1,2% de blessures médullaires par arme à feu. Les travaux anglo-saxons retrouvent des proportions analogues.

Cette plus grande fréquence en pratique de guerre explique qu'elles n'aient suscité à peu près aucun travail important en dehors de la période des deux guerres des deux guerres mondiales.

Les agents vulnérants bien que séparables en deux catégories sus-citées ne sont pas les mêmes dans ces deux environnements. Les plaies de la moelle en pratique de guerre sont ^{plus} volontiers dues à des projectiles de grande énergie cinétique qu'à des armes blanches, alors que dans la pratique civile, on note une prépondérance des armes blanches sur les armes de poing à faible vitesse initiale.

Cela implique des lésions anatomiques différentes et une symptomatologie qui ne sera pas exactement la même dans les deux cas. Cette différence est encore majorée par le fait que la prise en charge du blessé sur les lieux du combat ne peut se comparer à celle qui sera faite en pratique civile.

Le dernier point et non le moindre, se trouve dans les lésions associées qui, beaucoup plus fréquentes sur les lieux de combat modifient notablement la conduite à tenir par rapport à la pratique civile. De plus comme nous le verrons si la plupart du temps en pratique de guerre la plaie médullaire n'est que le fait du hasard, en pratique civile elle est parfois infligée intentionnellement.

Ces raisons justifient à nos yeux la distinction que nous allons faire entre pratique de guerre et pratique civile.

" Il est une catégorie de blessés qui souffrent
toujours des conditions même de la guerre -
demain comme hier "

Robert PICQUE

CHAPITRE I

PLAIES DE LA MOELLE EN PRATIQUE DE GUERRE

CAS CLINIQUE

Observation n°1

Monsieur R... Yona, capitaine tchadien de 32 ans, est blessé par balle le 11 avril 1980 lors des combats qui eurent lieu à cette époque dans son pays.

Il reçu un projectile unique. La porte d'entrée était postérieure, à dix centimètres environ à droite de la ligne médiane, à la hauteur de la cinquième vertèbre lombaire. Après la blessure, le patient ne présenta aucun signe déficitaire sensitif ou moteur, les fonctions sphinctériennes furent sans anomalie et la marche se fit normalement.

Les radiographies faites en urgence montrèrent un projectile (balle de kalaghnikov) inclus dans le canal rachidien en regard de la cinquième lombaire.

Le 21 avril, dix jours après la blessure, une tentative d'exérèse du projectile est pratiquée sur place. Tentative qui échoue en raison de moyens insuffisants pour pratiquer une laminectomie de L 5 . La balle est donc laissée en place.

Deux mois plus tard, le blessé se plaignant de douleurs à la station assise prolongée, à la marche, aux efforts physiques, son évacuation vers le service de Neuro-chirurgie de l'Hôpital d'Instruction des Armées du VAL DE GRACE est décidée pour extraction du projectile . Cette évacuation a lieu le 16 juin.

A l'entrée dans le service de Neuro-chirurgie, l'examen clinique montre : (Dr. JOURDAN)

- aucun signe déficitaire moteur ou sensitif,
- une continence sphinctérienne normale,
- un bon état général;
- la cicatrice lombaire de l'intervention précédente.

Par ailleurs, dans les antécédents, l'interrogatoire permet de trouver :

- paludisme en 1967
- ictère (?) en 1970
- amibiase en 1977.

Un bilan radiographique complet est alors effectué :

a) clichés simples plus tomographies de face et de profil (photographies n°1 & 2) montrant un projectile intra-canalair et un remaniement de l'arc postérieur de L 5 ; des éclats métalliques des parties molles.

Photographie n° 1 : Monsieur R... Yona
colonne lombaire de face.

Photographie n° 2 : Monsieur R... Yona
colonne lombaire de profil.

b) Une sacco-radiculographie à l'amipaque (photographie n° 3)

Pratiquée par ponction lombaire en L3-L4. Elle montra un L.C.R. clair, normotendu. Les épreuves dynamiques étaient normales.

L'injection de 15 ml d'amipaque opacifia un fourreau dural se terminant au bord inférieur de S2.

Elle objectiva un projectile à l'intérieur du canal lombaire en regard de L5 entraînant un refoulement antérieur du fourreau dural, sans retentissement sur les émergences radiculaires. Les différentes incidences (face, profil, oblique post. droit, oblique post. gauche) montrèrent une clarté périphérique autour du projectile.

L'intervention fut pratiquée le lendemain de la sacco-radiculographie, le 9 juillet .

" Sous anesthésie générale, en décubitus ventral, excision de la chéloïde cicatricielle lombaire transversale initiale. L'exploration bilatérale des lames de L4 L5 est rendue difficile par les adhérences cicatricielles. La laminectomie de L5 a permis de découvrir une pachyméningite importante avec l'orifice d'entrée de la balle en sous-dural, situé vers le bord inférieur de L5. Ouverture longitudinale de la dure-mère sur 3 cm et exposition puis extraction du projectile. L'absence d'écoulement de L.C.R. s'expliquerait par les cloisonnements cicatriciels au-dessus de la balle. On ferme la dure-mère par un surjet à la soie 3.0. Puis après toilette et hémostase, on ferme plan par plan sur drain de redon dans les masses musculaires. Le plan cutané a été suturé après décollement et un redon est placé en sous-cutané. "

Au réveil, les mouvements des membres inférieurs sont normaux.

Les suites opératoires furent simples.

Conclusion :

- . PROJECTILE UNE L4 L5
- . absence de signe neurologique déficitaire
- . niveau lombaire
- . absence de lésion associée
- . exérèse de la balle 1 mois après la blessure

ETUDE CLINIQUE ET THERAPEUTIQUE

ETIOLOGIES	26
1 - agents vulnérants	26
2 - sexe et âge	28
ANATOMIE DES LESIONS	28
1 - rappel anatomique et historique	28
2 - classifications des blessures par balles et éclats	29
3 - porte d'entrée des projectiles	35
4 - niveau rachidien des lésions	35
5 - les lésions de l'axe médullo-radiculaire	38
LES LESIONS ASSOCIEES	43
1 - introduction	
2 - fréquence	
3 - localisations	45
4 - importance de ces lésions associées	48
ETUDE CLINIQUE	49
1 - introduction	
2 - symptomatologie	
3 - explorations complémentaires	55
4 - diagnostic de la plaie médullaire	56
ETUDE THERAPEUTIQUE	60
1 - revue de la littérature	
2 - traitement	65
3 - résultats	72
4 - pronostic	75

ETIOLOGIE

1 - Agents vulnérants

En pratique de guerre il y a peu de cas relatés de blessures par armes blanches, le blessé étant le plus souvent achevé dans l'acharnement du combat. Tout au plus ces lésions ne différeront de celles rencontrées en pratique civile que par les conditions inhérentes à la pratique de guerre (terrain, lésions associées).

Il en va autrement des blessures infligées par des projectiles. Un projectile peut-être défini comme " tout objet projeté ou lancé accidentellement et résultant d'une force explosive ". Généralement l'agent causal a été projeté pour infliger des dommages corporels. FINCK (1965) décrit un projectile comme étant soit une balle, soit des chevrotines ou un fragment de bombe, d'obus, de grenade ou de mine. LAGARDE (1916) dans une monographie sur les blessures par coup de feu disait "sous le terme de blessure par coup de feu, le chirurgien militaire inclu dans son rapport toutes les blessures résultant des effets de n'importe quelle force explosive ".

D'un autre côté WALLACE et MEIROWSKY (1960) utilisaient le terme de projectile à haute vitesse pour ne parler que des balles de fusil, carabine, mitrailleuse et autres armes automatiques. De telle manière que dans la plus grande partie de la littérature militaire médicale, on ne peut pas être certain que tel terme corresponde à des balles ou à des éclats d'obus, sauf précisions complémentaires. En infligeant la blessure, les caractéristiques du projectile lui-même sont d'une très grande importance, en provoquant différents types de lésion (forme, taille, poids, composition....) (132).

Dans toute la littérature consultée nous ne retrouvons que peu de précisions sur la nature exacte des agents vulnérants.

Ainsi sur les 32 blessures ouvertes de la moelle relatées par JACOBSON et BERG (64) le seul renseignement que nous ayons est que 16 cas furent dus à des projectiles à haute vitesse et 16 à des projectiles à moyenne ou basse vitesse.

(20) CHIPAULT relatant les cas de la guerre de Sécession (Etats-Unis d'Amérique) constata 55 cas de plaies par balles pour 1 cas de plaie de la moelle par éclats d'obus alors que GUILLAIN et BARRE (45) sur leurs 100 premiers blessés lors de l'offensive de la Somme colligèrent 61 cas par éclats d'obus, 23 cas par balles, 8 cas par shrapnell.

Sur 77 cas observés par POER, il s'agissait 17 fois d'une balle à grande vitesse, cinquante fois d'un éclat d'obus, deux fois de l'éclatement d'une mine (86).

Sur 114 cas rapportés par JACOBSON et BORS (65) 50% furent dus à une blessure par balle, " Les mines au sol " (claymore mines), causant des blessures par fragments ou par effet de souffle " blast " étaient le 2 ème agent vulnérant par ordre de fréquence.

La grande majorité des auteurs reconnaît la plus grande gravité des lésions causées par les armes à tir rapide. Selon GURD (51) les agents vulnérants peuvent être classés en 4 catégories :

a) Balles de fusils, de mitraillettes et de mitrailleuses ; projectiles à haute vitesse créant un petit orifice de sortie à moins que la balle n'ait été déviée. Ces projectiles perforent les vêtements et la peau mais souvent n'emportent pas de débris dans la plaie. La chaleur stérilise la blessure, mais la force centrifuge crée autour du tunnel de passage un cylindre de nécrose.

b) Eclats d'obus et de bombes à grande force explosive, obus de mortier réalisant des projectiles de vitesse moindre variable selon la taille du fragment et pouvant entraîner des morceaux de vêtement et de peau dans les profondeurs de la plaie.

c) Balles de shrapnell à faible vitesse.

d) Grenades à main, " Mills Bombs " créant des fragments relativement petits et à faible vitesse, pénétrant peu mais donnant des blessures multiples.

Enfin, en ce qui concerne la fréquence relative de ces agents vulnérants dans la genèse des plaies de la moelle en prati-

que de guerre, nous pouvons remarquer avec PLAUT (105) " Le faible nombre de plaies de la moelle en regard des plaies cranio-cérébrales, de même que la fréquence des lésions associées, peut refléter les effets des mines, des pièges et des mortiers par rapport à ce qu'auraient donné des armes à feu ".

2 - Sexe et Age

Du fait de leur présence plus nombreuse dans les actions militaires, il y a beaucoup plus d'hommes blessés que de femmes.

Il n'est pas inutile non plus de souligner qu'il s'agit d'hommes jeunes dans la plupart des cas, ce qui rend encore plus dramatique la question que nous étudions aujourd'hui. 70% des malades de JACOBSON et BORS (65) avaient moins de 24 ans et 9,6% avaient plus de 30 ans.

ANATOMIE DES LESIONS

1 - Rappel Anatomique et Historique

Comme l'encéphale, la moelle épinière est entourée d'un étui osseux qui la protège contre les traumatismes extérieurs, mais contrairement à la boîte crânienne, le rachis forme un étui souple; fait de pièces mobiles les unes sur les autres en raison des déplacements fréquents que doit subir la tige vertébrale. En outre, un coussin liquide vient doubler la solide gaine méningée et amortir considérablement les chocs, dont la répercussion peut-être dangereuse pour les éléments délicats du système nerveux central.

Mais, malgré ces appareils de protection, la moelle épinière demeure un des organes les plus vulnérables.

La pathologie de guerre a permis de mettre en évidence l'intensité des lésions médullaires consécutives à des traumatismes rachidiens en apparence très limités et par eux-mêmes peu dangereux (111), (par exemple fracture d'une apophyse épineuse).

Les effets des blessures de la moelle par des projectiles à haute vitesse et par des éclats d'obus ont été décrits précédemment par HOLMES (59.60.61), par GUILLAIN et BARRE (45) (46), HEAD et RIDDOCH (56), ROUSSY et LHERMITE (111), FOERSTER.

Les travaux antérieurs à la première guerre mondiale ne concernaient que des publications isolées qui ne suscitaient d'intérêt que dans la mesure où elles apportaient quelque argument dans les discussions purement théoriques des neurophysiologistes.

Les travaux effectués entre les deux guerres se fixent surtout sur l'étude anatomique et étiologique des lésions traumatiques de la moelle (au sens large). De thérapeutique, à cette époque, il n'était guère question. Malgré les progrès de la neurochirurgie, on se bornait à discuter les indications et les contre-indications relatives de la laminectomie précoce et l'évolution des traumatismes médullaires était considérée comme presque toujours très grave et très souvent fatale. De plus, dans nombre de publications le mélange de données relatives aux plaies de la moelle avec celles faisant état de traumatismes rachidiens fermés avec atteinte médullaire ne simplifiait pas le débat.

La seconde guerre mondiale et les remarquables travaux des neurochirurgiens américains ont amené à une conception différente des problèmes thérapeutiques posés par les traumatismes médullaires. Les longues survies obtenues alors, tout en améliorant nos connaissances de " l'homme spinal " ont permis de poser les bases d'un traitement rationnel et ont favorisé des études anatomocliniques, fondamentalement indispensable de toute thérapeutique.

2 - Classifications des blessures par balles et éclats de la moelle épinière

Plusieurs classifications ont été adoptées en fonction du mode d'impact du projectile par rapport à l'axe radiculaire médullaire.

a) COHEN (23) considérait que la moelle pouvait :

- . Etre blessée directement par le projectile ou par des fragments osseux ou le disque intervertébral disloqué.

- . Subir des effets de contusion ou de commotion.

b) KLAUE en 1948 (66) classait ces blessures de la moelle en trois groupes :

- . Blessures perforantes dans lesquelles le projectile traverse le canal spinal et ou la moelle, et ressort de la blessure.

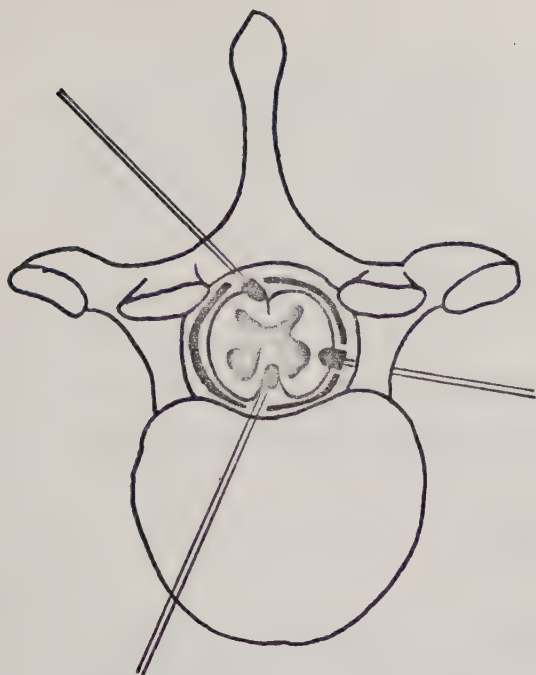
- . Blessures pénétrantes dans lesquelles le projectile entre dans le canal spinal et y reste, soit extra-dural, soit dans la moelle.

- . Blessures " déprimées " où le projectile ne pénètre pas dans le canal spinal et ricoche à l'extérieur de ce dernier ou prend une trajectoire tangentielle perçant ou ne perçant pas la dure-mère et blessant la moelle directement ou indirectement.

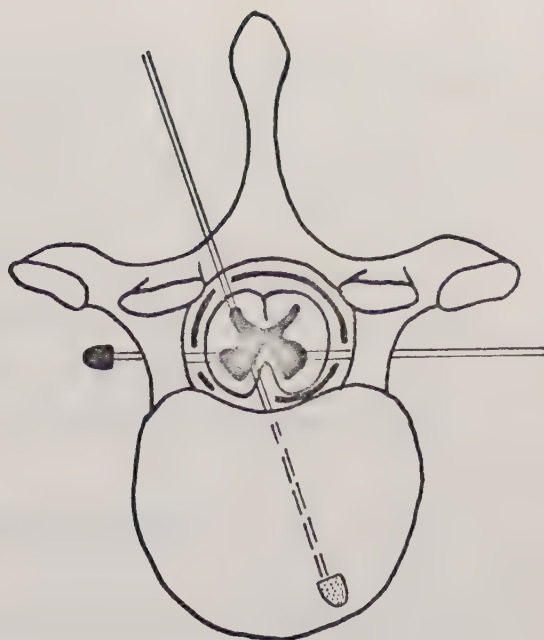
c) CARAYON et VALERIE (16) choisirent une classification anatomique en fonction du mode d'impact du projectile. Ils distinguent :

Les plaies pénétrantes.

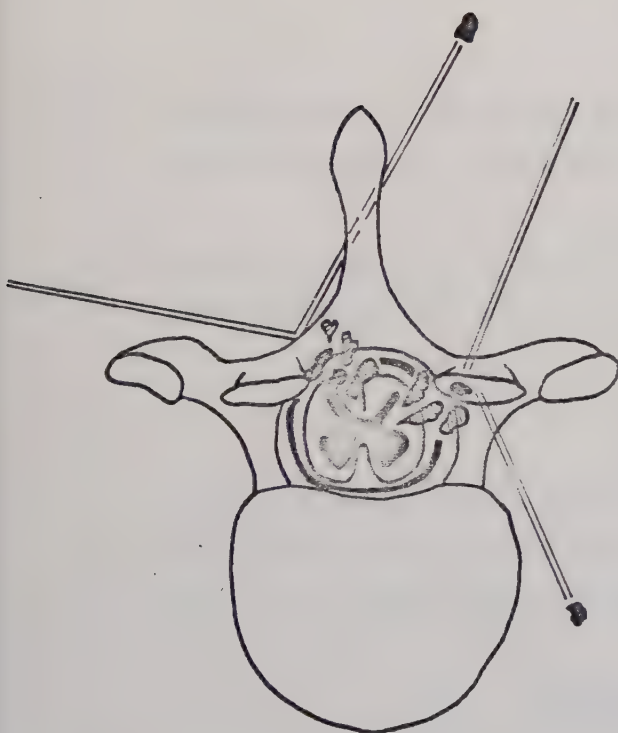
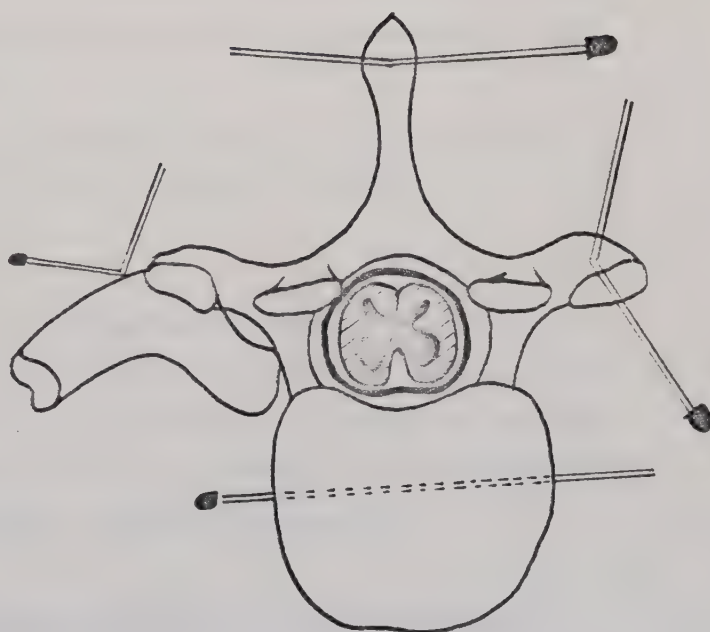
Le projectile qui a pénétré par effraction de l'arc postérieur ou du disque, ou par le trou de conjugaison, reste inclus dans le canal rachidien. Cette éventualité rare au niveau cervical est fréquente au niveau dorsal et lombaire. Dans le cou, un projectile important ne reste pas inclus : il fait éclater le canal rachidien, comme l'a noté PERLINE en 1962 (104) la colonne cervicale protège très mal les formations sous-jacentes " Si la forme des lames inférieures en tuiles imbriquées peut à la rigueur dévier un projectile, le choc



P.V.M. pénétrante



P.V.M. transfixante

P.V.M. tangentielle
pénétranteP.V.M. tangentielle
non pénétrante

transmis grâce à la mobilité des segments permet une atteinte contusionnelle ou compressive (disque) intrarachidienne. La pénétration d'un projectile entre deux lames est facile et peut être plus souhaitable que le choc direct sur une lame amortissant la balle, mais pulvérisant des esquilles dans l'ensemble du canal. Ainsi, le squelette peut avoir un rôle néfaste là, où le trajet n'entraînerait qu'une lacération partielle de la moelle, les esquilles complètent la destruction ". Cette variété de plaie est responsable de dégâts médullaires graves.

Les plaies transfixiantes.

Provoquant des lésions graves soit par la grosseur du projectile, soit par l'explosion du squelette due à la vitesse du projectile.

Les plaies tangentielles pénétrantes.

- avec pénétration durale

Le projectile n'entre pas dans le canal rachidien mais projette des esquilles agissant comme projectiles secondaires et déchirant la dure-mère.

Le projectile peut rester inclus dans une lame, mais le plus souvent il fait ricochet. Quelques fois les lésions osseuses sont très discrètes.

- sans pénétration durale

Le projectile détache des esquilles qui ne pénètrent pas la dure-mère mais qui réalisent une compression extradurale, réversible au niveau de la queue de cheval, mais entraînant au niveau de la moelle une contusion de pronostic ^{moins} favorable.

Les plaies tangentielles non pénétrantes.

Le projectile, ici, respecte l'intégrité du canal rachidien. L'impact ou la transfixion des structures osseuses engainantes ou voisines (tunnélisation du corps, fracture d'une apophyse transverse ou d'une tête costale), produits par un projectile

Incidence des lésions anatomiques selon la classification de CARAYON.
--

	CARAYON	BARDOT
Plaies pénétrantes	33%	17,2%
Plaies transfixantes	12%	32,7%
Plaies tangentielles pénétrantes	49,5%	23%
Plaies tangentielles non pénétrantes	5,5%	27,1%

animé de grande vitesse, détermine au niveau de la moelle par commotion, par contusion, des lésions avec récupération très partielle, quelquefois même une liquéfaction totale de la moelle.

La queue de cheval est plus résistante et la neurapraxie est de courte durée. Les paraplégies avec intégrité de la moelle ont été signalées par différents auteurs : CARPENTER (17), HAYNES (55), BAKER (6), GUILLAIN - BARRE (47), HOLMES (59)...

Lésions Médullaires à distance.

Les lésions nerveuses sans atteinte du canal rachidien, " lésions en passant " de M.B CARPENTER seront rattachées à ce chapitre des plaies bien que la moelle ne soit pas directement atteinte. Il existe alors une commotion, plus rarement une contusion par contre-coup, parfois un ramollissement par atteinte d'un pédicule artériel.

d) GUTTMANN en 1973 (54) donna une autre classification :

- . Projectile pénétrant la moelle avec une totale ou partielle blessure de la moelle ou des racines.

- . Projectile logé dans la moelle pouvant causer une section totale ou partielle.

- . Projectile logé en dehors de la moelle mais intradural causant plutôt des sections incomplètes.

- . Projectile extradural, quand il a été tiré d'une grande distance et a perdu une grande partie de son pouvoir destructeur en pénétrant une autre partie du corps.

- . Blessure de la moelle par ricochet qui survient si le projectile atteint le corps vertébral ou ses apophyses et produit une fracture qui va blesser la moelle et les racines.

. Blessures indirectes de la moelle consécutives à une atteinte d'une autre partie du corps

Il faut signaler par ailleurs, que les lésions osseuses ne compromettent pas dans la règle, la stabilité du rachis contrairement aux traumatismes fermés où elles constituent le problème majeur. Elles peuvent cependant être le siège d'ostéite secondaire, survenant plus souvent s'il existe un projectile inclus dans le corps vertébral.

3 - Porte d'entrée des projectiles

La plupart du temps le projectile rentre au niveau de la région dorsolombaire, tous les auteurs le reconnaissent. Ceci s'explique du fait de la trajectoire ballistique d'obus, tombant dans le dos des combattants et par le fait que les lésions par balle à porte d'entrée antérieure entraînent le plus souvent des lésions viscérales pouvant être rapidement mortelles.

Toutefois dans certaines conditions de guerre subversive (guerre civile), ou on note un grand nombre d'exécutions sommaires par des projectiles tirés à bout portant, le lieu de prédilection étant la nuque, on pourra noter une prépondérance pour les portes d'entrée cervicales. PHELINE (103) rapporta ainsi 46 cas de blessés à porte d'entrée située dans la nuque recueillis à ORAN. Comme il le soulignait, le port du casque et les conditions de combat classique réduisent considérablement chez les militaires les chances d'une telle localisation lésionnelle.

4 - Niveau "Rachidien" des lésions (cf : tableau 1 page³⁷)

Dans beaucoup de cas, il n'y a pas de précision sur l'exactitude du niveau médullaire ou rachidien. BARDOT en 1967 (7) classe les niveaux lésionnels en fonction du siège de la plaie vertébro-médullaire par rapport aux segments médullaires

origine des différents plexus nerveux, classification établie néanmoins à partir des chiffres des vertèbres.

ACQUAVIVA et TAMIC (1) classent leurs lésions en fonction du niveau rachidien.

GUILLAIN - BARRE en fonction du niveau segmentaire (45).

Le plus souvent, cependant, le niveau de la lésion est déterminé à partir de l'examen clinique (fonctions abolies, dermatomes).

Pour d'autres, JACOBSON (65), le niveau est plus clairement défini :

"le niveau indiqué se réfère au niveau neurologique trouvé à l'examen neurologique dès l'entrée du malade. Le dernier segment médullaire fonctionnant normalement est désigné comme le niveau du patient. Sur le plan fonctionnel, seul le niveau médullaire est important, plutôt que le niveau vertébral qui est si souvent noté".

Nous ne pouvons qu'être en accord avec une telle précision. Comme l'avait justement écrit LHERMITTE (80) "une plaie médullaire est évolutive dans le temps".

Ainsi, cette rigueur dans la détermination du niveau initial de la lésion médullaire, facilitera la surveillance de son évolution.

Pour rappel :

- au-dessus et jusqu'à la première vertèbre dorsale : renflement cervical, plexus brachial.
- de la deuxième vertèbre dorsale à la huitième : moelle dorsale.
- de la neuvième vertèbre dorsale à la douzième : renflement lombaire, cône terminal, plexus lombaire et sacré.
- au-dessous de la deuxième vertèbre lombaire : queue de cheval.

Toutes les études et publications confirment la prépondérance du niveau rachidien dorsal suivi du rachis lombaire, du rachis cervical et du rachis sacré, dans les conditions de guerre normale.

En moyenne Rachis Dorsal 50%

Lombaire 35%

Cervical 10%

Sacré 5%

Des études plus précises, GUILLAIN (45), BARDOT (7), montrent la prédominance des atteintes dorsales basses. Ce fut également le cas dans la série rapportée par ACQUAVIVA (1).

5 - Les lésions de l'Axe Médullo-radiculaire

a) Principaux travaux antérieurs

Pierre d'achoppement de la question, c'est sur elles que se concentrèrent au début du siècle, la plupart des études avec en leit motiv le problème de la section complète ou incomplète, ses traductions cliniques, son importance thérapeutique et pronostique. Ainsi HOLMES en 1915 écrivait-il dans les classiques GOULSTONIAN Lectures (59) :

" La moelle épinière peut-être blessée directement par le projectile et être complètement ou incomplètement sectionnée, mais plus communément elle échappe à l'agression directe du projectile et elle est blessée seulement par des esquilles osseuses déplacées, qui soit la compriment, soit la dilacèrent ; fréquemment cependant elle n'est pas blessée directement par le projectile ou par la projection d'esquilles osseuses, et les modifications structurales dans de tels cas peuvent être attribuées aux effets de contusion ou de commotion produits dans la moelle par un projectile qui a brisé une partie d'une vertèbre. La commotion spinale est plus communément observée quand le projectile a percuté une apophyse épineuse ou transverse, qu'il peut avoir fracturée ou non, mais elle peut être également due à une balle qui pénètre ou qui perce un corps vertébral ".

Et après une étude anatomopathologique soigneuse concluait-il :

" Les modifications structurales de la moelle lors des plaies vertébro-médullaires en pratique de guerre, sont rarement nettement limitées ou circonscrites, et ne peuvent pas être comparées à celles produites expérimentalement dans un laboratoire de

physiologie. Le niveau de la lésion, à en croire les symptômes cliniques, souvent ne correspond pas avec le niveau des dégats maximaux.

Les lésions sont si irrégulières en distribution et en sévérité quand la plaie de la moelle n'est pas complète que beaucoup de soins sont nécessaires pour tirer les conclusions à partir des seuls symptômes cliniques sur les fonctions ou parties de la moelle qui sont susceptibles d'avoir été lésées.

Des modifications secondaires de la plaie de la moelle peuvent survenir, pouvant en cela altérer ou modifier la symptomatologie".

GUILLAIN et BARRE (45) remarquaient que la section anatomique totale de la moelle, c'est à dire la séparation de la moelle en deux segments, l'un supérieur, l'autre inférieur, est, même avec les gros projectiles, relativement rare. Ils soulignaient la relative grande fréquence des sections totales physiologiques, cas où l'autopsie permet de constater que le projectile a dilacéré la plus grande partie du parenchyme médullaire, tout en laissant intactes en apparence des fibres dans un cordon, or ce segment conservé est souvent le siège d'hémorragies ou d'un processus de myélomalacie qui lui fait perdre sa valeur conductrice et la section est réelle au point de vue physiologique.

Ils ajoutaient, et cette remarque a une grosse importance du point de vue de la symptomatologie, qu'une balle ou un fragment d'obus traversant un certain segment médullaire ne créent pas toujours une lésion de ce seul segment ; il y a des lésions secondaires soit au-dessus, soit au-dessous de la lésion traumatique causale. Les lésions sous-jacentes ont un intérêt limité, mais l'existence des lésions sus-jacentes (hématomyélie, myélomalacie) est extrêmement utile à connaître, car celles-ci peuvent avoir pour conséquence de faire croire à une lésion primitive située plus haut qu'elle ne l'est en réalité.

Ces études anatomiques très complètes car reposant sur un nombre important de cas et des vérifications anatomiques systématiques et qui avaient pour but de préciser la clinique du syndrome de section totale de la moelle eurent également le mérite de préciser les différents aspects anatomiques des plaies vertébro-médullaires.

En ce sens, nous pensons que leur rappel n'est pas inutile. D'autant que depuis ces écrits peu d'autres publications ont traité ce chapitre avec autant de précision (ROUSSY - LHERMITTE(111) MAHOUDEAU(85)).

En effet les bases cliniques étant posées, bien que discutées, les progrès de la réanimation, l'apparition des antibiotiques, la survie possible de blessés naguère condamnés à courte échéance ont fait que le pôle d'intérêt s'est déplacé vers la prise en charge de ces patients et notamment la prévention des complications cutanées, génito-urinaires et respiratoires.

b) Les lésions proprement dites

Les lésions de l'axe médullo-radiculaire méritent une étude analytique car elles sont trop souvent identifiées aux dégâts nerveux des fractures de la colonne vertébrale. Les nécropsies en cas de décès précoce d'une part, l'intervention systématique d'autre part, ont permis une analyse précise des lésions de la moelle et de la queue de cheval.

Ainsi selon CARAYON (16), quatre types de lésions peuvent être différenciés.

- La transection : 20% des cas de leur série.

Elle se présente comme une division complète du tissu nerveux; quelques fois un lambeau de pie-mère tient encore. Mais l'élément le plus caractéristique de cette lésion est la présence d'une myélomalacie étendue au niveau de plusieurs segments au-dessus et au-dessous de la lésion. Ce sont les dommages médullaires à direction verticale de COLLIER.

La section de la queue de cheval consiste en la division d'un faisceau de racines.

- La section partielle : 27% des cas.

Le plus souvent, les lésions médullaires contusives du segment présentant encore une continuité anatomique sont irrémédiables. Cependant, on peut observer un syndrome clinique d'hémisection médullaire de BROWN-SEQUARD.

Au niveau de la queue de cheval, le côté respecté

présente des lésions moins irrémédiables. Souvent une récupération plus ou moins rapide s'y observe.

- La contusion : 45% des cas à l'état isolé.

Elle est plus ou moins sévère. Son mécanisme procède soit de l'embarrure d'un segment osseux contre la dure-mère, soit de l'ébranlement nerveux provoqué par le passage du projectile dans la vertèbre mais sans intéresser le canal rachidien.

Il n'y a pas d'hématorachis ni d'hématomyélie pure, mais des degrés variables de myélomalacie. Nous retrouvons encore cette notion d'extension des lésions en hauteur, dépassant largement en haut et en bas le niveau du traumatisme.

- La commotion et la compression :

Ne sont classés ici que les lésions réversibles, les autres appartenant aux contusions.

Elles représentent 7% des lésions.

La commotion moins fréquente qu'au cerveau a été étudiée surtout pour les "blast-injuries". En 1932, au congrès de BERNE, LHERMITTE définissait la commotion ainsi : " ébranlement du système nerveux central lié à un traumatisme, mais sans que le choc ait porté directement sur la moelle ". La commotion médullaire avait précédemment été étudiée par GUILLAIN et BARRE en 1918 (47) dans une publication où ils rapportaient 15 cas de commotion sur 200 plaies de la moelle soit 7,5%. Ils définissaient la commotion comme l'ensemble des lésions intra-médullaires créées par le simple passage d'un projectile à une certaine distance de la moelle sans que la dure-mère ait été touchée.

La lésion médullaire dominante est l'hématomyélie qui peut soit être minime, soit s'étendre en hauteur sur plusieurs segments, jusqu'à 11 segments. En largeur elle affecte des étendues très variées, mais intéresse assez rarement la tranche entière d'un des segments lésés. Parfois, alors qu'elle semble se terminer à un niveau donné, l'examen des segments sous-jacents montre qu'il existe un nouveau foyer sans rapport de continuité apparent avec le premier et siégeant même du côté opposé.

La commotion à ce titre est à rapprocher de la "Spinal Concussion" des auteurs anglo-saxons dont HOLMES (59) donnait une très bonne définition.

Le type de traumatisme trouvé le plus fréquemment dans ces cas, étant le même que celui observé par plusieurs auteurs dont BAKER et MUNRO.

HOLMES disait " La concussion spinale est plus fréquemment vue quand le projectile a touché soit une apophyse épineuse ou transverse, qu'il peut avoir fracturé ou non, mais elle peut aussi être produite par une balle qui pénètre ou perfore le corps vertébral ".

BAKER (6) décrit 8 cas dans lesquels le diagnostic de commotion spinale fut justifié. Ces cas furent similaires à ceux décrits précédemment lors de la première guerre mondiale. La durée de la paralysie allait de 4 heures à 25 jours, pour des niveaux variant de C₄ à D₁₀ (5 cervicaux, 3 dorsaux).

Les lésions osseuses concernaient 3 fois une épineuse, 1 fois une transverse, 1 fois un corps vertébral, 2 fois les lames. A la laminectomie qui fut faite, les résultats fournis font mention de moelles macroscopiquement normales.

" La compression médullaire pure par éclat d'obus, shrapnell ou balle est fort rare et nous ne l'avons observée chez aucun de nos blessés " GUILLAIN et BARRE (45).

L'on comprend difficilement d'ailleurs qu'un projectile puisse, après fracture, venir pénétrer dans le rachis et se fixer autour de la dure-mère en refoulant la moelle sans qu'aucune hématomyélie ou myélomalacie ne se produise. L'observation que nous rapportons montre qu'au niveau de la queue de cheval un projectile de taille non négligeable peut pénétrer dans le canal rachidien et y rester de manière asymptomatique.

Toutefois ces mêmes auteurs soulignaient la possibilité d'un hématorachis compressif même en cas de projectile ne traversant pas le canal médullaire, éventualité rare pour CARAYON et VALERIE (16) et pour HOLMES (59). " Des hémorragies sous-durales abondantes surviennent aussi, mais elles sont rarement suffisantes pour comprimer la moelle ". Eventualité jamais rencontrée pour HAYNES (55). Par contre, les compressions secondaires dues à des adhérences, à des abcès, à des granulomes autour de corps étrangers, à des cicatrices fibreuses seront vues au chapitre des complications et de l'évolution anatomique des lésions. A ces 4 types de lésions essentielles il faudrait rajouter :

- L'atteinte vasculaire :

Créant des ramollissements à distance du point d'impact du projectile et expliquant l'existence d'un syndrome neurologique de niveau apparemment discordant avec le siège du traumatisme, et l'extension anatomique des lésions.

LES LESIONS ASSOCIEES (cf : tableau 2 page 44)

1 - Introduction

La trajectoire du projectile peut causer des lésions associées des vaisseaux sanguins de la nuque, de la trachée, des structures vitales situées dans le thorax aussi bien que des blessures abdominales. Telle lésion associée résultant du même projectile peut nécessiter un traitement plus urgent que celui de la blessure de la moelle épinière. En pathologie de guerre leur fréquence conditionne la prise en charge du blessé, et même inversement, comme l'a dit MATSON (88) :

" Il est très important que tout patient ayant une blessure de la nuque, des épaules, du thorax, de l'abdomen ou du dos ait la motricité et la sensibilité des extrémités brièvement explorées afin d'éliminer une plaie de la moelle. Ceci est particulièrement vrai pour les blessures pénétrantes de la poitrine et de l'abdomen où trop souvent les soins apportés à ces blessures ont malheureusement laissé de côté une plaie de la moelle ".

2 - Fréquence

Le tableau 2 rassemble les principales données de la littérature à ce sujet, sa lecture appelle les remarques suivantes.

La première guerre mondiale comme les conflits antérieurs n'ont pas donné lieu à des statistiques sur les blessures

LESIONS ASSOCIEES

	POOL	HAYNES	SCHNEIDER	WANNAMAKER	PHELINE	CARAYON	BARDOT	JACOBSON	JACOBS	PLAUT
% de cas ayant des lésions associées / nombre total de cas	44%		51%	64,5%	16%	21,1%	41,5%	67%	87,5%	67,6%
COU					100%	21%				
MEMBRES & BASSIN		précises				3,2%		13,6%	42,8%	
THORAX	50%		46,3%	53,1%		42%	32,7%	39,09%	21,4%	
ABDOMEN dont urinaires	50% 33%	pas d' études	37,4% 14,2%	32,3% 5,4%		32,2% 3,2%	67,3% 13,4%	41,8% 16,3%	35,7% ?	

associées à une plaie vertébro-médullaire. Ce qui se conçoit aisément de part le manque de moyens de transport rapide, de thérapeutique concernant le déshocage et les infections, ces blessés mourant précocément.

Dans le même ordre d'idées l'on peut essayer d'expliquer leur augmentation de fréquence relative par :

- L'abaissement de la mortalité immédiate de ces blessés.
- Les conditions même des conflits qui ensanglantèrent le monde ces quarante dernières années ; Il faut entendre par là, la généralisation des armes à tir rapide (armes automatiques) et des projectiles à fragmentation (obus de mortier par exemple). Ainsi si POOL (106) en 1945 dénombrait 44% de lésions associées, JACOBS (64) en 1971 et PLAUT (105) en 1972 en dénombrèrent respectivement 87,5% et 67,6%.

Enfin, et comme nous l'avons déjà précisé dans notre introduction, la littérature publiée à ce sujet est là aussi difficilement exploitable de manière précise. En effet, pour la majorité des auteurs les lésions associées sont les autres blessures non vertébro-médullaires infligées dans les mêmes circonstances que la P.V.M, et elles peuvent être causées par le même projectile ou par d'autres.

Pour d'autres, dont BARDOT (7), ne sont retenues comme lésions associées que celles causées par le trajet trans-thoracique, thoraco-abdominal ou trans-abdominal du projectile responsable de la plaie vertébro-médullaire (P.V.M.)

De plus les pourcentages exprimés le sont de deux manières :

- Nombre de plaies associées par rapport au nombre de P.V.M, un même blessé pouvant être porteur d'aucune ou de plusieurs lésions associées.
- Nombre de blessés porteurs d'une P.V.M, et de lésions associées par rapport au nombre total de P.V.M.

C'est avec toutes ces nuances que le tableau 2 devra être interprété.

3 - Localisation de ces lésions associées

Si l'on excepte les cas de guerre subversive

ou de guerre civile mêlées à un conflit armé classique (PHELINE (104) et CARAYON (15)), la très grande majorité de ces lésions associées sont thoraciques et abdominales.

L'on peut remarquer que depuis la guerre de COREE, il y a eu inversion du rapport des lésions thoraciques/ lésions abdominales.

Toutefois l'absence de lésion associée cervicale, dans les statistiques peut trouver une explication dans leur gravité assombrissant d'autant un pronostic déjà funeste. PELLEGRINI et SALINIER (102) à propos d'un cas de transfixion oesophago-vertébrale par balle rappelèrent l'importance des lésions associées (en particulier les plaies de l'oesophage) en raison du risque d'infection médiastinale. Ils soulignent dans de tels cas, l'intérêt de l'exploration de l'oesophage, intervention pouvant être réalisée rapidement sans augmenter le choc.

PHELINE (104) à propos d'une série de 46 blessés par projectile à porte d'entrée située dans la nuque, releva 6 cas affectant le canal spinal (3 sections - 4 contusions) dont 1 avec lésion associée (artère vertébrale).

Il faut savoir également que la majorité des auteurs ne font état que de lésions majeures, mais que la plupart de ces blessures majeures étaient accompagnées par de minimes lacérations et des blessures des tissus mous par des fragments de bombe et ceci particulièrement aux extrémités.

Certains auteurs dont JACOBSON et BORS ont délibérément présenté séparément les blessures génito-urinaires majeures à cause de leur importance vitale sur la convalescence, la réhabilitation, le devenir du blessé.

Nous présentons sous forme de tableau les principaux organes atteints. (cf : tableau 3 page 47).

Les lésions les plus fréquemment retrouvées sont les hémopneumothorax, les atteintes du tube digestif, les plaies du foie, de la rate et des reins.

LESIONS ASSOCIEES : principaux organes atteints

	POOL	SCHNEIDER	WANNAMAKER	CARAYON	BARDOT	JACOBSON
Hémo-pneumothorax	28%	21, 2%	34, 2%	7, 7%	13%	37, 7%
Plaie du foie			3, 9%	1%	8%	3, 5%
Grêle et colon		10, 6%	9, 5%	5, 3%	12%	15%
Rate				0, 6%	0, 8%	5%
Rein	7%	0, 8%	3, 7%	0, 3%	5%	14%
Nombre décès	57	94	254	295	89	114

Tableau n° 3.

4 - Importance de ces lésions associées

a) Sur la mortalité :

La fréquence des graves blessures associées a une incidence sur la mortalité. POOL (105) avait noté une plus grande mortalité dans les blessures combinées de la poitrine et de la colonne. Dans la série de CARAYON (16) sur 62 polyblessés graves, il y eu 17 décès soit 30% dont 6 parmi les 23 plaies abdomino ou thoraco-abdominales associées.

b) Sur le diagnostic de la P.V.M :

- Soit que leur importance masque la P.V.M, l'urgence empêchant de faire un examen clinique complet.
- Soit que le malade soit inconscient et donc la symptomatologie réduite au minimum.
- Soit qu'il y ait un problème de diagnostic différentiel entre une plaie médullo-radiculaire et une atteinte tronculaire.

Inversement une P.V.M peut masquer une lésion associée dans le territoire déficitaire du fait de la perte de sensibilité (fracture de la jambe par exemple).

c) Sur la thérapeutique :

En différant bien souvent la laminectomie à une date ultérieure du fait de facteurs respiratoires, elles imposeraient fréquemment une anesthésie locale pour la laminectomie (HAYNES).

d) Sur l'infection et les thromboembolies qui selon CARAYON sont plus fréquentes en cas de lésion associée majeure.

c) Sur le pronostic :

- En retardant la mise en place d'un programme de réadaptation.

- Sur le plan vital par les séquelles qu'elles peuvent laisser notamment pour les atteintes pleuropulmonaire et urinaire.

ETUDE CLINIQUE

1 - Introduction

Objet de bien des discussions dans les trente premières années de ce siècle, c'est grâce à des observations cliniques détaillées, scrupuleusement prises et répertoriées que de gros progrès furent faits, dans la connaissance anatomique et physiologique de la moelle.

En effet, les descriptions cliniques de ces plaies vertébro-médullaires en temps de guerre sont nombreuses. Si les classiques écrits de HOLMES (60) de GUILLAIN et BARRE (45) de ROUSSY et LHERMITTE (111) et de tous ceux qui au début du siècle se sont penchés sur ce douloureux problème, appartiennent désormais à l'histoire, leur lecture, loin d'être inintéressante, permet d'appréhender les progrès réalisés en cinquante ans et nous fait sentir dans quel désespoir fut rédigée cette page de la neurochirurgie de guerre.

2 - Symptomatologie

a) Etat Initial du blessé :

Un sujet qui reçoit une balle ou un éclat d'obus blessant la moelle épinière a, en général, la sensation d'un coup violent " d'avoir les reins brisés ", " d'être coupé en deux ", suivant des expressions souvent répétées, et tombe à terre, incapable de se relever. Certains blessés de la moelle dorsale peuvent en

s'aidant de leurs membres supérieurs ramper vers un abri.

Les grandes douleurs primitives sont très rares et s'observent surtout dans les lésions incomplètes de la moelle par esquilles osseuses compressives ou dans les lésions irritatives radiculaires spécialement au niveau des racines cervicales ou lombosacrées. Les grands blessés qui ont une section anatomique ou physiologique de la moelle souffrent peu ou pas.

Il y a lieu de remarquer aussi que la plupart de ces grands blessés médullaires ne perdent pas connaissance et sont, au début, dans un état de choc relativement peu accentué, sauf s'il y a de grosses lésions majeures associées (45).

Le patient parlera de son incapacité partielle ou totale de se servir de ses extrémités, de son manque de contrôle de sa vessie et de sa perte de sensibilité. Il peut parler d'un choc électrique au moment de la blessure suivi par une paralysie immédiate ou progressive.

La paralysie cependant peut ne pas être remarquée dans le souvenir confus de la bataille. Rare est l'histoire de la paralysie progressive. Habituellement le patient est en état de choc spinal. La paralysie est flasque et complète, la perte de sensibilité est totale à tous les modes, tous les réflexes sont absents et la vessie est atone avec une rétention urinaire.

b) Syndrome neurologique total et Syndrome neurologique partiel.

La plupart des auteurs reconnaissent la très grande fréquence des syndromes neurologiques de section totale par rapport aux syndromes neurologiques de section partielle, lors du premier examen du blessé médullaire.

" TINSLEY (122) sur 22 cas de plaie vertébro-médullaire, signale 19 cas de syndrome neurologique total, HAYNES (55) chez 76 patients qui furent opérés, compta initialement 57 syndromes totaux, WANNAMAKER en dénombra 189 sur 254 blessés lors de la guerre de COREE, CARAYON (16) sur 295 cas, fait état de 256 "lésions médullaires irréversibles". JACOBS (64) sur 32 cas signale 24 syndromes totaux, 6 syndromes partiels et 2 cas de syndrome partiel s'étant améliorés durant le transport.

JACOBSON (65) lors de l'étude de 114 blessés pendant la guerre du VIET-NAM dénombra 69% de syndromes totaux contre 31% de syndromes partiels ".

c) Signes généraux, Signes physiques.

Les signes généraux, les signes d'examen révélant les conséquences neurologiques, biologiques et endocriniennes des plaies vertébro-médullaires et des traumatismes fermés de la colonne avec atteinte médullaire font partie d'une symptomatologie bien connue.

Rappelons seulement que les syndromes d'interruption médullaire furent à l'ordre du jour du 63^e Congrès Français de Chirurgie en 1961, (rapport de LECUIRE et PERTUISSET); que DAVID et POURPRE puis GUTTMANN en 1973, contribuèrent également à leur actualisation.

Comme il l'a été dit dans notre introduction, nous ne discuterons pas la pathologie commune aux plaies et aux traumatismes fermés, pour nous intéresser seulement aux particularités sémiologiques qui sont propres aux P.V.M.

Il est évident que les symptômes et les signes neurologiques sont fonction du niveau et de la sévérité de la blessure. Ils incluent les fonctions motrice et sensorielle aussi bien que les contrôles sphinctériens.

d) Caractères cliniques particuliers aux plaies V.M.

* La variabilité du niveau sensitif.

Dans les blessures de la moelle par armes à feu, contrairement à ce que l'on pourrait penser, la limite supérieure de la zone d'anesthésie n'est pas nette et fixe.

. Elle n'est pas nette pour trois raisons :

- En cas d'hémisection médullaire par le projectile l'on aura presque toujours des signes appartenant au syndrome de Brown-Sequard.

Ce syndrome sera dans l'immense majorité des cas atypique et les lésions de commotion dans l'hémi-moelle respectée ne feront qu'aggraver cette atypie.

La limite supérieure des troubles sensitifs dans les lésions incomplètes, et plus spécialement dans celles qui sont entièrement ou surtout unilatérales, peut facilement entraîner des erreurs dans le diagnostic topographique de la lésion. Ceci à cause du trajet oblique de la décussation des fibres sensitives dans la moelle.

- Les blessures concernent aussi bien les racines que la moelle ce qui revient à dire que le niveau de la lésion médullaire est très souvent surélevé :

" Les troubles sensitifs peuvent être divisés en "lointains", ceux dus à l'interruption des faisceaux conducteurs dans la moelle, et en "locaux", c'est à dire ceux qui sont produits par la blessure des fibres radiculaires sensitives à leur entrée dans la moelle, ou au moins avant leur regroupement dans la moelle ".

- Du fait de ce que nous avons déjà mentionné au chapitre des lésions anatomiques et qui fut décrit sous le nom de " Dommages médullaires à direction verticale de COLLIER ". Les troubles sensitifs créés par ces lésions verticales atteignent rarement le degré de l'anesthésie absolue.

" Ainsi, comme PIERRE MARIE et FOIX l'avaient montré, il ne faut pas s'attendre à ce que la limite supérieure de l'anesthésie soit toujours absolument tranchée et ce serait une erreur grave que de se fonder uniquement sur l'étendue des troubles de la sensibilité, pour affirmer le siège de la lésion spinale ".

. Elle n'est pas fixe dans le temps :

- à cause de la régression des lésions dues à la commotion.
- à cause des phénomènes de "cicatrisation" et de cavitation secondaire.

Car comme l'a rappelé LHERMITTE (80) en 1945, " La section de la moelle dorsale ne comporte pas un syndrome clinique donné une fois pour toutes,

mais tout au contraire entraîne une symptomatologie changeant suivant les moments de l'évolution de cette affection ".

* Les lésions associées.

Que nous avons préféré voir dans un chapitre spécial à cause de leur grande incidence sur les plaies vertébro-médullaires.

* Les fistules de L C R.

Très fréquentes lors de la guerre de 14 - 18, CARAYON (16) ne les retrouva que dans les plaies de la queue de cheval. ACQUAVIVA n'en constata aucune sur ses 12 cas.

Sur 94 malades, SCHNEIDER (117) nota avant l'intervention 5 patients porteurs d'une fistule de L C R .

JACOBSON et BORS (65) rencontrèrent 2 fistules de L C R sur 114 patients.

Elles sont la règle dans les plaies par éclats multiples qui s'accompagnent d'un délabrement important des vertèbres et des parties molles.

Ces fistules ont une triple conséquence.

- Du point de vue clinique, elles entraînent rapidement une hypotension intra-crânienne avec céphalées, confusion, torpeur qui peuvent faire croire à tort à un traumatisme crânien associé.

- Du point de vue biologique, elles s'accompagnent d'une déperdition électrolytique importante, surtout en sodium qui va s'ajouter à l'hypotension intra-crânienne pour égarer le diagnostic.

- Enfin, très rapidement, elles peuvent s'infecter, surtout s'il existe des corps étrangers inclus dans la plaie, ce qui est habituel dans les blessures de guerre : méningite et ventriculite.

* Les Ostéites.

MOINE et ANNE (94) ont présenté 6 cas d'ostéites, SCARBONCHI et REVEL (114) 3 cas, CARAYON (16) 1 cas, SCHNEIDER (117) rapporta 5 cas d'ostéomyélite vertébrale sur les 94 cas de sa série.

L'ostéite n'est donc pas une complication rare des plaies vertébro-médullaires. Elle est habituellement due à une plaie par projectile à porte d'entrée antérieure et associée à une plaie du tractus digestif. Le projectile allant se ficher dans un corps vertébral. Les formes cliniques sont habituellement graves (septicémie, méningite, épидурite). La radiographie tient une place prépondérante dans leur diagnostic.

* Les accidents thrombo-emboliques.

Sur lesquels CARAYON et VALERIE ont particulièrement insisté (15 cas dans leur série); Les autopsies systématiques ont montré sur 27 décès, 10 embolies massives.

Le principal facteur de leur genèse se situe dans la thrombose des membres inférieurs paralysés.

Mais comme l'ont remarqué LECUIRE et FERTUISET dans leur rapport, ces thromboses ne sont surtout rendues possibles que grâce au fléchissement de l'état général et sont beaucoup plus fréquentes chez les polytraumatisés que chez les autres.

JACOBSON et BORS notèrent 7 thrombo-phlébites des membres inférieurs dans leur série. Toutes surviennent très précocement après la blessure et toutes furent diagnostiquées cliniquement sans l'aide d'une phlébographie. La phlébographie ne fut pas systématique. Un de leurs patients développa une embolie pulmonaire sans que l'on puisse trouver cliniquement une thrombo-phlébite.

* Douleurs de type radiculaire.

HAYNES mettait déjà l'accent sur ce point, en notant que les douleurs radiculaires sont plus fréquentes dans les lésions incomplètes. Ces douleurs peuvent être extrêmes et incontrôlables

par les moyens classiques. Il les trouvait plus fréquemment dans les lésions de la queue de cheval et au niveau cervical.

* Syndromes hyperalgiques.

BARDOT a souligné la plus grande fréquence des grands syndromes douloureux, toujours de type cordonal, chez les paraplégiques par traumatisme ouvert, que chez ceux par traumatisme fermé du rachis.

Dans son étude portant sur 89 traumatismes ouverts (30 supérieurs à D₇ , 59 inférieurs à D₇) et 83 traumatismes fermés, il trouva comparativement 10 et 2 syndromes hyperalgiques. Les 10 syndromes hyperalgiques se situaient à un niveau inférieur à D₇ . SCHNEIDER (117) nota 7 cas de syndromes douloureux sur ses 94 malades (2 cervicaux, 4 dorsaux, 1 lombaire). DAVIS (29) mentionna également des faits analogues.

3 - Explorations Complémentaires

a) La radiographie.

Elle est indispensable chez tous les blessés de la moelle pour déterminer l'existence, le siège et la nature des lésions osseuses, aussi bien que le siège rachidien ou extra-rachidien du projectile traumatisant. C'est elle qui sert de base à la classification anatomique choisie par CARAYON.

Cette étude nécessitera des incidences orthogonales et au besoin des tomographies.

Toutefois deux remarques sont à faire :

- Les conditions de guerre, d'urgence, le problème d'une blessure vertébro-médullaire vont rendre délicat l'obtention de bons clichés.

- Comme l'a remarqué TINSLEY (122) " Les images radiographiques manquent de fiabilité, en ce sens qu'anatomiquement, lors de l'intervention, les lésions osseuses étaient bien plus étendues que ce qu'en laissaient penser les clichés radiographiques.

Seulement de grosses déformations ou des fractures importantes pouvaient être vues sur les clichés. Les fragments osseux propulsés dans le canal n'étaient pas visibles ".

Sur ce point tous les auteurs sont unanimes, et tous s'attachent à reconnaître que le chirurgien devra avoir une grande habitude de ces clichés.

b) La ponction lombaire.

Dans certains cas où le diagnostic de P.V.M. est hésitant quant à la pénétration du canal rachidien par le projectile ou que ce dernier ait réalisé une atteinte tronculaire, la découverte d'un L.C.R. hémorragique à la ponction lombaire est d'un grand secours.

Elle est indispensable pour le dépistage des complications méningées et permettra l'administration d'antibiotiques par voie intrathécale.

c) Les épreuves manométriques, la myélographie.

En ce qui concerne les plaies vertébro-médullaires, les premières sont tombées en désuétude; nous n'avons trouvé dans aucune publication, mention de la myélographie en urgence

Par contre ces deux examens auront un intérêt réel dans l'évolution d'une plaie vertébro-médullaire pour faire le diagnostic de certaines complications secondaires et tardives (granulomes, abcès...), exerçant une compression médullaire.

4 - Diagnostic de la plaie vertébro-médullaire

a) Diagnostic positif

" Le diagnostic d'une plaie de la moelle est en soi facile, la présence d'une blessure, le plus souvent dans la région dorsale et le syndrome paraplégique imposent ce diagnostic.

Toutefois, la notion simpliste de plaie de la moelle est insuffisante, et il y a un intérêt primordial pour le pronostic, de savoir, si l'on est en présence d'une section complète, d'une section incomplète, d'une hématomyélie, d'une commotion médullaire, d'une compression " GUILLAIN et BARRE 1916 (45).

* Assurer la réalité de la plaie vertébro-médullaire.

Tout blessé dont le rachis est atteint par un projectile, et qui s'effondre paralysé, n'est pas fatalement un paraplégique, par lésion médullaire ou radiculaire. Il est peut-être frappé de paralysie fonctionnelle, hystérique. Dans ce cas, un examen clinique attentif permettra de faire la différence.

Il faut également écarter les fausses paraplégies douloureuses et infirmer l'hypothèse d'une paraplégie corticale par double lésion hémisphérique, dont la guerre a réalisé quelques exemples.

Les hémiparalysies dues à une lésion spinale ont toujours quelques éléments du syndrome de Brown-Sequard.

Dans la majorité des cas, les clichés simples du rachis en montrant une atteinte osseuse traumatique ou le projectile, suffisent pour affirmer la plaie vertébro-médullaire.

* Diagnostic du siège de la lésion.

Les orifices d'entrée et de sortie du projectile, la reconstitution de la trajectoire théorique ne sont pas des indications suffisantes pour situer la lésion et son extension. Le projectile peut avoir été dévié dans sa trajectoire, ne serait-ce que, par les plans musculo-cutanés ou avoir ricoché sur une partie des pièces osseuses vertébrales.

Pour ce qui est du siège en largeur de la lésion, les résultats de l'examen des appareils moteur et sensitif permettront aisément d'arriver, dans la majorité des cas, à un diagnostic précis.

Le diagnostic de la localisation en hauteur d'une blessure est plus difficile pour les raisons que nous avons déjà évoquées:

- Que la moelle soit intacte ou entièrement détruite au-dessous de la lésion, en phase précoce (jusqu'à apparition des signes d'automatisme médullaire). Les signes cliniques sont les mêmes.

- L'association quasi constante de traumatisme des racines.

- L'existence des dommages médullaires à direction verticale de COLLIER.

Là aussi, les clichés simples de la colonne sont très utiles.

- La radiographie, en cas de projectile inclus dans le canal rachidien, donne la limite supérieure anatomique de la partie inférieure de la moelle.

- La clinique donne la limite inférieure physiologique de la partie supérieure de la moelle.

(à la radiographie correspond le niveau de la section anatomique; à la clinique correspond le niveau de la section physiologique).

* Diagnostic de la nature de la lésion.

Par la clinique seule, il n'est pas possible de savoir si l'on a affaire à une commotion, une contusion, une compression ou une dilacération.

Des éléments complémentaires utiles seront fournis par l'étude attentive des clichés radiographiques, montrant soit un projectile dans le canal rachidien, soit des lésions osseuses pouvant exercer une compression sur la moelle. La ponction lombaire en montrant un L.C.R non hémorragique sera alors en faveur d'une commotion.

b) Diagnostic lésionnel

Il constitue la plaque tournante de la question en conditionnant d'une part l'attitude thérapeutique, d'autre part le pronostic. La question qui finalement seule importe face à un blessé médullaire étant celle-ci : " La section anatomique de la moelle est-elle totale ou partielle ? ".

Selon GUILLAIN et BARRE, HAYNES, COHEN, CARAYON, dans la majorité des cas, la section est incomplète, un pont de tissu

restant pour relier les deux fragments médullaires, pont le plus souvent inefficace du point de vue physiologique. Ceci explique le très grand pourcentage de syndromes neurologiques totaux retrouvés lors de l'examen initial des blessés. Du fait du choc spinal ou des effets de commotion, aucun pronostic ne peut donc être formulé avant plusieurs semaines.

A la lecture des écrits antérieurs, à peu de chose près, l'on peut dire qu'à l'heure actuelle, dans la phase précoce d'une blessure médullaire, il n'existe aucun signe clinique pathognomonique d'une section anatomique complète. La plupart des auteurs reconnaissent uniquement des arguments de présomption tels :

- La constatation d'un réflexe plantaire en flexion (GUILLAIN et BARRE, DAVID et POURPRE, SCHNEIDER).

- L'apparition foudroyante des complications de décubitus (ROUSSY et LHERMITTE).

- L'amyotrophie rapide et fortement accusée des cuisses et des jambes, dans les sections complètes lombaires, avec réaction de dégénérescence.

La section incomplète quant à elle ne pourra être affirmée que par la conservation ou le retour partiel de sensations au-dessous de la lésion, le retour de fonctions motrices.

A cette phase précoce de la blessure médullaire s'applique donc la dénomination de section physiologique, c'est à dire cliniquement syndrome neurologique total, sans que l'on puisse émettre un pronostic de par l'impossibilité où l'on se trouve de connaître les lésions anatomiques.

Enfin, est-il nécessaire de le préciser, les explorations complémentaires classiques ne nous sont ici d'aucun secours.

1 - Revue de la Littérature

Les attitudes thérapeutiques face à ces plaies vertébro-médullaires de pratique de guerre, ont été très variées selon les auteurs et les époques. L'évolution des idées a suivi les progrès techniques notamment dans les domaines de la réanimation et de l'antibiothérapie.

Si la très grande majorité des auteurs se prononce depuis une période récente pour l'intervention systématique, il faut néanmoins savoir que les indications thérapeutiques ont fait l'objet de longs débats. Débats qui furent vains jusqu'à ces dernières décennies, car les blessés, opérés ou non, mourraient des complications inhérentes à la paraplégie. Les cas de guérison étaient en effet exceptionnels. Ainsi, GERAUD (20) en 1751 guérit un blessé d'une paraplégie complète due à une balle ayant traversée le canal médullaire dans sa partie latérale au niveau de la troisième lombaire, d'arrière en avant, ce par l'ablation des esquilles osseuses et du projectile.

Comme le soulignait CHIPAULT en 1894 (20) :

" L'intervention ne peut que parer aux accidents d'infection méningée sans empêcher la mort du blessé ". Mais par contre, il faisait remarquer le relativement bon pronostic des blessures intéressant la queue de cheval. HOLMES en 1915 (61) disait : " Selon la nature des lésions, le traitement de ces blessures de la moelle est évidemment peu brillant. Les lésions de la moelle sont faites quand le coup est infligé, et nous sommes incapables de les influencer par le traitement. Dans beaucoup de cas l'intervention chirurgicale et l'ablation des projectiles ou des fragments d'os qui compriment la moelle ont donné un espoir d'amélioration. Cette intervention se tentait si les symptômes ou l'examen radiographique étaient en faveur d'une compression et qu'il y avait quelque espoir de guérison ". Pour GUILLAIN et BARRE (45) l'attitude était plus tranchée : " En principe, toute plaie de la moelle doit être explorée le plus précocément possible, dès les

premières heures après la blessure ", " Ces plaies somme toute, doivent être traitées, comme toutes les plaies de guerre ". Ils préconisaient déjà l'usage de l'anesthésie locale. ROUSSY et LHERMITTE (111) adoptaient la même attitude en soulignant également l'importance du traitement médical. A la ^{fin} de la première guerre mondiale, les conclusions du " Medical Research Council of Great Britain " au sujet de la moelle épinière furent celles-ci : " La seule indication de la laminectomie était une lésion incomplète avec des signes déficitaires progressifs. Cette lésion nécessitait une chirurgie précoce mais non immédiate, pouvant attendre deux à six semaines après la blessure ou jusqu'à ce que le choc spinal soit terminé. Le congrès ne trouvait pas que la blessure initiale fut aggravée par la présence d'un corps étranger ou de fragments d'os propulsés dans la moelle. Une des premières contre-indications à cette chirurgie était la présence d'une section physiologique durant plus de 48 heures ".

Telle était restée posée la question jusqu'aux derniers mois de la seconde guerre mondiale. A cette époque, comme le disait HAYNES : " Le traitement des blessures de la moelle a été caractérisé par le conservatisme. L'intervention habituelle suivant une blessure de la colonne était simplement un débridement. On attachait une grande importance aux signes radiologiques montrant que le passage du projectile avait épargné ou non la moelle ". Rares furent donc les indications de la laminectomie en urgence dans les premières années de la seconde guerre mondiale. HAYNES sur 26 cas opéra 3 patients : l'un avait un déficit progressif au niveau de la queue de cheval avec une balle dans le canal rachidien, un autre avait une lésion incomplète, lentement progressive et un blocage aux épreuves manométriques, avec à la radiographie une fracture incomplète et unilatérale d'une lame vertébrale. Les radiculites provoquées par des fractures des apophyses articulaires et des lames étaient traitées de manière conservatrice. Toutes les lésions complètes cliniquement furent évacuées avec seulement un parage des tissus.

Sur le vu de ce qui était fait secondairement pour ces blessés dans les lignes arrières, le champ de la laminectomie s'aggrandit. HAYNES commença à pratiquer des laminectomies chez tous les blessés de la colonne ayant des lésions incomplètes ou progressives de la moelle et éventuellement chez tous ceux chez lesquels il suspectait que la moelle était épargnée. " Des moelles intactes de plus

en plus nombreuses furent trouvées chez des patients chez lesquels les preuves cliniques et radiologiques semblaient indiquer une lésion complète ". Comme un premier degré dans la guérison du blessé, La continuité anatomique de la moelle doit être constatée : Ceci ne peut se faire que par la laminectomie, celle-ci devant se faire le plus tôt possible. " La chirurgie ne peut pas restaurer la continuité anatomique là où la moelle épinière a été blessée. Elle peut cependant permettre une restauration de la continuité physiologique si la moelle est intacte et seulement comprimée par l'os ou les corps étrangers ".

De nombreux autres auteurs arguèrent pour la laminectomie précoce, certains comme MATSON, cherchaient encore dans les signes cliniques et la lecture des radiographies, dans les épreuves manométriques, de quoi codifier les indications. " Quand l'examen neurologique montre une section physiologique complète de la moelle à un niveau bien déterminé et qu'il y a la notion d'une perte immédiate de toutes les sensations et des mouvements depuis le moment de la blessure sans changement jusqu'à l'admission, alors l'intervention précoce n'est pas indiquée. Si les clichés radiographiques démontrent qu'un corps étranger a traversé le canal spinal ou reste inclus dans le canal, ou si des fragments osseux oblitèrent largement le canal en plus d'une section physiologique complète, le pronostic est encore plus désespéré ". MATSON (87) concluait en disant : " La plupart sinon toutes les blessures de la queue de cheval doivent être explorées ".

Mais en matière de blessure de la moelle épinière par armes à feu, il a été montré que les constatations cliniques, la ponction lombaire, les études radiographiques ne donnaient pas toujours une vraie estimation de la pathologie propre à la moelle et donc du pronostic. Pour ces raisons chaque patient devrait bénéficier de la laminectomie, car il y a tout à gagner et très peu à perdre (POOL). De plus nous rajouterons que ce n'est pas sur les données d'épreuves manométriques que se jouera l'avenir du blessé.

Mc. CRAVEY, plaida également pour la laminectomie tout en soulignant :

- que celle-ci pouvait être faite avec un minimum de risque vital, sous anesthésie locale.

- que si l'on adoptait une politique conservatrice, il serait difficile de sélectionner ceux des patients qui seront

aidés par la laminectomie.

Enfin, TINSLEY : " Une blessure complexe de la moelle doit être traitée comme toute autre blessure. Il est indispensable de faire une toilette complète de la plaie et seulement une laminectomie permet d'y arriver. Une laminectomie effectuée par un chirurgien compétent n'accroît pas la mortalité et permet de parer au risque infectieux. Quand la condition du patient le permet, une intervention précoce donne au patient la meilleure chance pour une récupération fonctionnelle ".

Finalement, depuis la guerre de COREE, le principe d'une laminectomie précoce systématique est reconnu par l'immense majorité des auteurs. Il n'y eut que ARNAUD qui au décours d'une tragique expérience indochinoise prôna l'abstention systématique.

Plus proche de nous, PLAUT écrivit : " En ce qui concerne les plaies de la moelle, la seule contre-indication opératoire semble avoir été l'absence de respiration ".

Ces patients sont souvent anxieux; en cas de non intervention, ils garderont toujours un espoir, quand celui-ci n'est pas entretenu par l'entourage. Compromettre alors un programme de réhabilitation par une intervention différée qui en plus de retarder la rééducation sapera bien souvent le moral du blessé ne semble aucunement justifié. A ce titre encore l'intervention systématique précoce se justifie pleinement.

TRAITEMENT DES BLESSURES DE LA MOELLE 191

CONCLUSIONS ADOPTÉES PAR LA CONFÉRENCE CHIRURGICALE
INTERALLIÉE, RELATIVEMENT AU TRAITEMENT DES BLESSURES
DE GUERRE : BLESSURES DE LA MOELLE (*Archives Médicales
Belges*, n° 8. Août 1917, pages 781-782).

1° Au poste de secours, pratiquer le pansement habituel et combattre les phénomènes de shock que présentent fréquemment les blessés de la moelle ;

2° A la formation chirurgicale :

a) S'il existe une plaie par balle, avec orifice punctiforme, pansement et expectation ;

b) S'il existe une plaie par éclat d'obus avec large orifice d'entrée, traiter cette plaie de la manière habituelle, sans s'occuper de la lésion médullaire ;

3° Evacuation du blessé aussi précoce que possible et dans une gouttière de Bonnet ;

4° Au point de vue thérapeutique, deux catégories tout à fait distinctes de blessés de la moelle :

a) Ceux qui ont une section complète pour lesquels la chirurgie est impuissante ;

b) Ceux qui ont une compression par projectile, par esquille, par déplacement osseux ou par hémorragie méningée ;

Les douleurs intolérables peuvent être prises en considération pour décider une intervention ;

5° Quand faut-il opérer ?

Dans la majorité des cas, on doit rejeter l'intervention primitive. Dans l'armée italienne, on a adopté, dans les cas de compression osseuse ou d'arrêt du projectile dans la cavité rachidienne, le principe d'intervention le plus tôt possible, pour pouvoir enlever les projectiles, les débris vestimentaires, les caillots, les esquilles, et libérer ainsi la moelle et les veines rachidiennes. La mortalité de ces opérations primitives est très élevée. Pour diminuer ce traumatisme opératoire et respecter la statique de la colonne vertébrale, on préfère, dans l'armée italienne, pratiquer la laminectomie unilatérale ;

6° L'opération secondaire sera faite après guérison des accidents.

Au point de vue pronostic éloigné, il y a lieu d'établir une distinction absolue entre les lésions qui siègent au niveau de la moelle elle-même et celles qui siègent au niveau de la queue de cheval.

d'après ROUSSY et LHERMITTE

2 - Traitement

" Le traitement commence au moment de la blessure et il ne cesse que lorsque tout a été fait pour assurer un résultat satisfaisant. Résultat satisfaisant pourrait se définir du point de vue neuro-chirurgical comme l'état où toute chirurgie ultérieure n'est pas indiquée en vue de permettre ou d'aider à un éventuel retour de fonction sensitive ou motrice.". C.W. ELKINS 1945 . (85).

Le traitement comporte deux parties :

- un traitement de base : relève du blessé, traitement d'urgence des troubles neuro-végétatifs qui constituent le danger de mort rapide et la prévention des complications urinaires, trophiques et orthopédiques qui constituent le danger de mort lente. Une plaie de la moelle n'est pas en elle-même mortelle, jusqu'à un passé relativement récent, le blessé était surtout un grabataire, cachectique et infecté, avant d'être un paralysé. Ce traitement de base est donc d'une importance capitale, puisqu'il permet de sauver la vie du blessé, d'assurer dans une certaine mesure son avenir fonctionnel.

- un traitement de la plaie vertébro-médullaire qui s'intègre dans les principes généraux de la chirurgie de guerre.

a) Le traitement de base.

* La relève :

mal faite elle aboutit à des désastres. Elle doit se pratiquer de la même manière que pour n'importe quel traumatisé de la colonne, c'est à dire :

- avec douceur par des efforts rigoureusement coordonnés. En principe six brancardiers sont nécessaires pour éviter tout mouvement brusque. Tandis que deux hommes se portent aux membres inférieurs et deux aux membres supérieurs et à la tête, un autre soutient

le thorax et le dernier soulève le bassin. Avec ces précautions, l'accidenté est glissé à plat sur un brancard dur ou, à défaut, sur un plan résistant. Le transport s'effectue à plat en décubitus dorsal, la tête et le cou soigneusement calés par deux coussins pour éviter une rotation éventuelle. Un détail qui a son importance : ne pas oublier de vider les poches du blessé, tout objet dur étant une cause d'escarre.

Soulignons également que c'est lors de la relève que doit être effectué l'examen neurologique initial. Cet examen est fondamental car les lésions peuvent se compléter ou du moins se modifier lors du transport du blessé, la connaissance de ces variations est très importante au point de vue pronostic. L'examen clinique devra en outre s'attacher à la recherche des lésions associées.

* Les premiers soins :

Ils diffèrent peu de ceux nécessaires aux traumatismes rachidiens au sens large. Quatre menaces de mort rapide sont à dépister :

- le choc traumatique ; d'autant plus marqué qu'il existe des lésions associées et des délabrements ostéo-musculaires; son traitement ne présente rien de particulier.
- l'orage neuro-végétatif ; d'autant plus grave que la lésion est plus haute :
 - . les troubles de la respiration
 - . l'hyperthermie
 - . les troubles iléo-coliques
 - . le déséquilibre humoral
- l'anoxie
- la maladie thrombo-embolique

* La prévention des complications urinaires, trophiques et orthopédiques ne diffère en rien de ce qui est fait pour les autres causes de paraplégie. Les moyens et les méthodes sont les mêmes, les programmes de réhabilitation sont désormais bien codifiés. Pour ces raisons, notre étude de ces points sera très succincte.

* Les délais d'évacuation :

Si nous leur ouvrons un paragraphe, c'est que les progrès réalisés dans ce domaine sont presque aussi importants, que ceux obtenus sur les plans de la réanimation et de l'antibiothérapie. En pathologie de guerre, ces délais sont un bon index de l'efficacité du système d'évacuation. La littérature consultée ne nous a pas permis de retrouver beaucoup de données à ce propos ; les principaux textes étant américains et relatifs à la deuxième guerre mondiale (MEIROWSKY) et à la guerre de COREE.

" L'expérience acquise pendant la seconde guerre mondiale et pendant la guerre de COREE a amplement démontré le besoin d'une organisation spéciale pour la prise en charge des blessés relevant de la neuro-chirurgie. Le système à deux échelons actuellement employé répond bien à ce besoin. Le premier échelon est constitué par une équipe neuro-chirurgicale mobile effectuant le traitement adéquat au niveau de la division. La clef de voûte de ce système est constitué par les hélicoptères d'évacuation ".

L'existence de ce système a rendu possible des traitements définitifs précoces, et partant a diminué d'autant les complications infectieuses. Comme l'ont rapporté JACOBS et BERG (64) les blessures neuro-chirurgicales étaient admises 15 à 20 minutes après qu'elles fussent infligées et rarement après quelques heures.

A titre d'exemple, sur un groupe de patients de la deuxième guerre mondiale, SCHNEIDER (117) rapporta les chiffres suivants : dans 47 cas l'on a des données précises sur le laps de temps écoulé entre la blessure et les premiers soins (débridement). Dans 83% des cas le débridement de la blessure se fit dans les 24 premières heures après la blessure. Sur 62 patients où l'on connut le temps entre le premier débridement et l'opération définitive, 36 fois il n'y eut pas besoin d'opération ultérieure, chez les 26 cas restant 73% furent opérés entre trois semaines et trois mois.

WANNAMAKER discutant les résultats des 254 blessés recueillis pendant la guerre de COREE, remarqua que sur les 249 qui eurent une laminectomie, seulement 44 (17,67%) furent opérés dans les 24 heures qui suivirent la blessure.

JACOBSON et BORS sur leur série de cas obtenus durant la guerre du VIET-NAM dirent à ce sujet : " Le fait que 67% des blessés avaient des lésions majeures associées à leur blessure médullaire et survécurent assez pour rejoindre un centre spécialisé atteste de la qualité du système d'évacuation. Le délai entre le moment de la blessure et l'évacuation dans un hôpital de campagne ou un bateau hôpital fut en moyenne d'une heure ; d'un hôpital de campagne à un hôpital d'évacuation, un jour ; d'un hôpital d'évacuation à un centre de soins aux ETATS-UNIS ou au JAPON, seulement trois jours." Ils mentionnent également l'usage intensif de l'hélicoptère d'évacuation.

PLAUT (105) reconnaissait aussi le rôle crucial de ces matériels dans la chaîne d'évacuation. Il fut possible d'évacuer des blessés du terrain en 30 mn à 5 heures, et de commencer le traitement définitif entre une heure et sept heures après que la blessure ait été infligée. Après la première phase du traitement, le " Medical Evacuation System of the United States Air Force ", prenait les blessés en charge jusqu'à leur rapatriement aux ETATS-UNIS.

b) Le traitement de la plaie vertébro-médullaire.

Deux cas doivent ici être considérés :

- La plaie vertébro-médullaire (P.V.M) est au premier plan, son intervention s'impose dans les délais les plus brefs en fonction des indications que nous allons moduler.

- La P.V.M. est au second plan par rapport aux lésions associées nécessitant une intervention plus urgente que celle de la moelle. L'intervention de la plaie vertébro-médullaire est donc différée.

* La P.V.M. est au premier plan :

C'est ici l'application des principes généraux de chirurgie de guerre qui s'impose. L'anesthésie générale avec ventilation assistée semble préférable, lorsqu'elle est possible, à l'anesthésie locorégionale préconisée par MATSON et employée systématiquement par CARAYON.

Où pratiquer cette laminectomie ? L'endroit le plus convenable dans la chaîne d'évacuation pour la pratiquer est

le premier poste où sont réunies la compétence chirurgicale nécessaire et de bonnes conditions opératoires : Ce qui en 1945 dans l'organigramme du Service de Santé Américain correspondait à l'hôpital d'évacuation (HAYNES).

- L'excision de la plaie de guerre cutané-musculaire constitue le premier geste;

. parage des parties molles, hémostase, et suture si elle est réalisable (état des téguments, horaire),

. si l'orifice d'entrée siège à distance, en particulier s'il est antérieur, on est alors ramené au traitement de la lésion associée,

. si l'orifice d'entrée est postérieur, il impose une dissection complète et minutieuse jusqu'au plan vertébral.

- Il faut souligner le fait qu'aucune intervention ne pourra être entreprise, avant que ne soient traités les désordres végétatifs.

- Conduite à tenir vis-à-vis des lésions osseuses et du projectile.

Il est rare de pouvoir suivre la brèche traumatique comme voie d'abord, exception faite des vastes délabrements. Le plus souvent on utilise une voie médiane postérieure suivie de la laminectomie de deux ou trois lames, plus rarement d'une hémi-laminectomie. Il faut quand même dire que l'hémi-laminectomie est venue remplir un rôle très utile dans la chirurgie de guerre. De sévères radiculites unilatérales dues à des distorsions des apophyses articulaires et des trous de conjugaison peuvent être relevées par ce procédé. L'ablation des corps étrangers du canal rachidien est hâtée. Une compression unilatérale de la moelle par une lame fracturée peut aisément être relevée. C'est un procédé particulièrement utile dans la région cervicale. Quelques-uns des meilleurs résultats de la chirurgie de la moelle épinière ont été obtenus par ce moyen. (HAYNES). Exceptionnellement la voie de FRYKHOLM est utilisable

(plaie tangentielle du rachis cervical par petits éclats). L'ablation des esquilles, l'extraction des projectiles extra-duraux sont alors possibles. Parfois, le projectile est encastré dans un disque ou un corps vertébral. Son extraction peut être alors laborieuse et être remise à un temps ultérieur.

La dure-mère doit être largement ouverte, les portions contuses doivent être enlevées en étant aussi économe que possible.

En présence de lésions médullaires et radiculaires, dans les dilacérations, les contusions importantes, il faut se limiter à une détersion douce au tampon de coton imbibé de sérum. La neurolyse des racines est efficace. ALBIN (3) stipule qu'un refroidissement local améliore les résultats. Au niveau de la queue de cheval la suture, loin d'être déraisonnable, doit être faite aussi soigneusement que possible, les récupérations n'étant pas exceptionnelles. La greffe radiculaire au moyen d'une racine voisine n'a, pour CARAYON, jamais été réalisée primitivement.

L'opération se termine par la fermeture durable qui doit être aussi étanche que possible : soit par plastie avec du fascia-lata, soit par suture directe des rebords. L'utilisation de plastie musculaire, d'amnios, de la gélatine imbibée de thrombase ^{duraux.} restent des moyens de fortune dont la nécessité peut s'imposer. L'utilisation de la dure-mère lyophilisée est ici à condamner en raison du risque infectieux.

La fermeture cutanée doit être étanche. Un drainage de redon des zones superficielles est un artifice utile.

A la fin de l'intervention conduite comme ceci, on se retrouve dans le cas d'un traumatisme fermé à cette différence près que comme nous l'avons déjà dit, il n'y a pratiquement jamais de problème de stabilité du rachis dans les plaies vertébro-médullaires. De ce fait, la prévention des complications cutanées, posera moins de problèmes car la mobilisation du blessé sera plus facile ; le programme de rééducation pourra être commencé plus tôt. L'étrier de CRUTCHFIELD sera parfois utile dans les plaies du rachis cervical. Dans certaines lésions instables (fractures d'articulaires), il pourra être nécessaire de recourir aux moyens de fixation classique (plaques de ROY - CAMILLE,

tiges de HARRINGTON). Pour CARAYON, les rares délabrements rachidiens sont au-dessus de toute thérapeutique.

- Les indications opératoires.

" Les indications opératoires "

" Elles sont simples à poser :
elles sont formelles, car les
blessés ont tout à gagner et
rien à perdre ".

KLEIN et GUIOT (1944).

La tactique classique est l'intervention précoce. Ceci est à moduler en fonction de l'attrition musculaire et osseuse, l'indication devient un dogme en ce qui concerne les plaies de la queue de cheval. En effet comme nous l'avons déjà vu, dans les plaies de la queue de cheval, la section est rarement complète, les racines voisines victimes de neurapraxie en cas de compression ou contusion-nées récupèrent toujours immédiatement dans le premier cas et avec un délai dans le deuxième. De plus les fistules de L.C.R. sont beaucoup plus fréquentes dans les plaies de la queue de cheval ainsi que les méningites graves à germes antibio-résistants. La suture de la dure-mère les évite.

CARAYON discuta les indications en fonction de la classification anatomo-clinique qu'il suggéra :

- . abstention pour les plaies tangentielles non pénétrantes.
- . abstention pour les plaies transfixantes.
- . intervention dans les plaies pénétrantes.
- . intervention dans les plaies tangentielles pénétrantes pour lever les compressions associées aux lésions contusives et pratiquer l'esquillectomie.

Rappelons que cette classification est fondée sur l'étude des clichés radiographiques et que la lecture de ces derniers nécessite d'une part qu'ils soient de très bonne qualité, d'autre part que celui qui les

interprète en ait une grande habitude. De plus, le chirurgien ne pourra acquérir son expérience que par la confrontation des clichés radiographiques et des constatations opératoires. L'on conçoit aisément qu'une telle expérience soit rare en pratique civile. Ceci fait que le champ des indications s'élargit et que le même chirurgien transposé dans des conditions de guerre fasse des laminectomies précoces systématiques.

* La plaie vertébro-médullaire est au second plan :

Bien qu'une blessure causant une compression de la moelle épinière soit considérée comme une urgence chirurgicale, les autres mesures de réanimation peuvent prendre le pas et différer la laminectomie de plusieurs jours. Comme l'ont écrit JACOBSON et BORS : " La majorité de ces patients avait de multiples blessures aux différents organes et un choc n'était pas rare. L'évacuation fut rapide jusqu'à un hôpital de campagne ou un bateau hôpital bien équipé. Souvent des blessures vitales plus importantes et plus urgentes que la blessure médullaire durent par nécessité être traitées avant cette dernière ".

3 - Résultats

Ils doivent être étudiés en deux chapitres distincts. Tout d'abord il nous faut envisager la mortalité globale de ces plaies vertébro-médullaires. Puis dans un second temps les résultats fonctionnels.

a) La mortalité. (cf. tableau page suivante)

En pathologie de guerre, la majorité des blessés ayant une P.V.M. mourait très vite, avant toute possibilité de traitement réglé. Ces chiffres concernent la mortalité globale, c'est à dire indépendamment des lésions associées et du niveau médullaire de la lésion ; précoce, c'est à dire pendant les trois premières semaines. Ils ne concernent que les blessés arrivant vivants au centre de soin.

Nous pouvons dresser le tableau suivant : mortalité globale précoce selon les auteurs :

CHIPAULT	1894 à propos de 104cas	1750 à 1891 ... 35%
CHIPAULT	Guerre de sécession	1861 à 1870 ... 35%
GUILLAIN et BARRE	1916	1 ère guerre mondiale.. 80%
CUSHING	1927	1ère guerre mondiale.. 71,8%
HAYNES	1946 184 cas	2ème guerre mondiale.. 9,8%
SCHNEIDER	1948 94 cas	2ème guerre mondiale.. 5,3%
ARNAUD	1948 18 cas	Indochine ... 73%
WANNAMAKER	1954 254 cas	Guerre de Corée ... 1%
CARAYON	1961 295 cas	Guerre d'Indochine... 18%
JACOBSON et BORS	1970 114 cas	Guerre du Viet-Nam... 1,7%
JACOBS et BERG	1971 43 cas	Guerre du Viet-Nam... 2,3%
PLAUT	1972 51 cas	Guerre du Viet-Nam... 6,6%

Le facteur principal de la mortalité précoce est représenté par l'existence de blessures associées graves : 17 des 34 sujets décédés dans la série de CARAYON étaient des polyblessés graves. La mortalité semble également plus importante dans les lésions de la moelle cervicale. Un des facteurs principaux de la mortalité secondaire est représenté par les complications infectieuses et thrombo-emboliques.

b) Les résultats opératoires.

L'incidence de la laminectomie sur la qualité de la récupération est difficile à apprécier car la plupart des séries font état de malades qui bénéficient de l'intervention systématique. De plus cette chirurgie précoce a aussi pour but de prévenir certaines complications (cicatrices fibreuses, granulomes, abcès ...). Avec un minime effort d'imagination, il est facile de concevoir ce qu'il peut advenir d'une plaie vertébro-médullaire en l'absence de cette thérapeutique chirurgicale. Point n'est besoin de rappeler certaines observations. Enfin il faut remarquer que cette chirurgie précoce a tout de même des résultats qui parlent pour elle :

WANNAMAKER sur ses 254 malades, 249 laminectomies, eut 121 améliorations dont 25 guérisons, 130 malades ne furent pas améliorés.

POOL sur ses 57 malades en opéra 35, de ceux-là 57% eurent une amélioration post-opératoire alors que dans le groupe non opéré, il n'y eut que 4,5% d'améliorations spontanées.

Dans la série de CARAYON, sur 131 blessés indochinois qui ont pu être suivis, 40% sont restés paraplégiques, tandis que 23% ont pu récupérer fonction motrice et marchent.

BARDOT sur 34 malades ayant subi une laminectomie différée : 12 récupérations.

TINSLEY sur 23 plaies de la moelle opérées 23% d'améliorations.

HAYNES : 184 malades, 76 opérés, 30 eurent un retour de fonction post-opératoire. Aucune amélioration chez les non opérés. Des 76 malades opérés, 18,4% eurent une amélioration dans les dix premiers jours, 39,4% eurent une amélioration après six semaines.

Enfin, selon KLEIN et GUIOT, dans les plaies de la moelle, en dehors des sections anatomiques totales, il ne faut pas hésiter à réintervenir s'il n'y a pas d'amélioration neurologique au bout de trois mois.

Pour tous les auteurs le plus grand pourcentage de guérison se voit dans les lésions de la queue de cheval.

75

Nous pouvons également remarquer qu'il y a peu de parallélisme entre les constatations opératoires et le syndrome neurologique initial.

Pour nous le principe de l'intervention systématique dans les délais les plus brefs n'est pas remis en question. Ainsi, si sur cent laminectomies seulement un patient se trouve amélioré, à notre avis ce seul individu à qui l'on aura épargné une vie de grabataire paralytique justifie les 99 autres laminectomies.

4 - Pronostic

Le pronostic fonctionnel des plaies de la moelle en pratique de guerre reste décevant en regard de la thérapeutique employée.

Dans ce pronostic aussi bien sur le plan fonctionnel que sur le plan vital, les complications urinaires auront un rôle prépondérant, rôle qui justifie pleinement la place de choix que leur accorde la majorité des auteurs.

Ce pronostic, une fois la plaie guérie, se confond avec celui des autres paraplégies traumatiques.

CHAPITRE II

PLAIES DE LA MOELLE
EN PRATIQUE CIVILE

PAR ARMES A FEU

CAS CLINIQUES

Observation n°2

Monsieur A..., 26 ans, photographe, est victime le 17 mars 1976 à Beyrouth, de plaies projectilaires multiples (mitrailleuse).

- Plaie du poumon droit,
- Plaie de la moelle avec paraplégie immédiate, complète, de niveau sensitif D 4, anesthésie en dessous.

* Le jour même admis à l'Hôpital St. Georges de Beyrouth, où l'on extrait facilement les projectiles pulmonaires. Les radiographies montrent un projectile inclus dans le canal rachidien à la hauteur de D 5. La plaie médullaire n'est pas opérée.

Le 3 avril, une myélographie est pratiquée : elle ne montre pas de blocage mais une irrégularité de la colonne opaque en regard de D 4 - D 5 - D 6 : kyste arachnoïdien ?

Le patient fait un séjour hospitalier de deux mois, puis reste 8 mois à la clinique à Rizk. Il fait des escarres, une lithotritie vésicale. Ce n'est qu'au 18^{ème} mois qu'il sera admis au centre des handicapés à proximité de Beyrouth. Les soins qui lui sont alors donnés se résument alors à des séances de kinésithérapie quotidienne.

* Le 2 septembre 1978, il est admis au centre des paraplégiques de l'Institution Nationale des Invalides.

L'examen d'entrée montre un patient en bon état général bien qu'il existe des escarres et une grande spasticité des membres inférieurs. Sur le plan urinaire le blessé fait ses mictions hors sonde.

Cette spasticité ne pouvant être réduite par les moyens classiques, l'intervention chirurgicale est décidée pour extraire le projectile et du lipiodol restant.

Dr. LAGRAVE - Pr. DESGEORGES. " malade en décubitus ventral, anesthésie générale. Laminectomie D5 - D4 - D3 - D2 . Ouverture de la dure-mère en D5 - D4, ce qui nous permet immédiatement de découvrir le projectile inclus au niveau des cordons postérieurs gauches de la moelle. Ablation du projectile principal et d'un petit fragment au niveau des cordons postérieurs droits, au niveau du métamère en-dessous. Evacuation du lipiodol res-

tant par manoeuvre proclive à 60°. Fermeture de la dure-mère par surjet, fermeture plan par plan.

Les suites opératoires ont été simples, mais l'hyerspasticité n'a pas cédé.

Il n'y a pas eu d'amélioration neurologique.

Conclusion :

- . Projectiles multiples, dont un inclus dans la moelle
- . Lésions associées pulmonaires
- . Exérèse de la balle deux ans et six mois après la blessure...
- . Pas d'amélioration neurologique.

Observation n°3

Monsieur D..., 30ans, a été victime d'une agression par arme à feu le 30 mars 1975.

Il est hospitalisé en urgence avec plaies multiples par balles, choc hémorragique gravissime, hémopéritoine, hémothorax gauche.

- Plaie de l'oreillette droite
- Plaie du foie
- Plaies pulmonaires multiples droite et gauche au niveau des lobes inférieurs
- Plaies des deux mains et de l'avant-bras gauche.

Intervention immédiate : huit heures, 57 flacons de sang.

Au réveil, découverte d'une paraplégie flasque un peu plus étendue à gauche qu'à droite, de niveau supérieur L 3 . Un des 8 projectiles se trouve fiché dans le corps de L 3. Il n'y a pas de réflexe anal, mais il persiste une sensibilité à la douleur pour les dernières paires sacrées.

36 heures après, malgré l'état précaire du malade Mr. le Dr. BRET décide d'intervenir sur la plaie de la moelle.

" En position ventrale et sous anesthésie générale il pratique une incision médiane centrée sur L 3. La porte d'entrée du projectile se situe à 4 cm à gauche de la ligne médiane. Après une laminectomie L2 - L3, la dure-mère apparut tendue et bleutée. Son incision donna issue à du sang mélangé à du L.C.R. sous pression. L'exploration des racines de la queue de cheval ne révèle pas de section radiculaire, seulement deux racines de petit calibre apparaissent contusionnées. L'exploration par voie rétro-durale ne permet pas de retrouver le projectile. Celui-ci est alors abordé par voie extradurale, mais sa mobilisation n'est pas possible. Son exérèse n'est pas faite pour ne pas aggraver le déficit neurologique. Après hémostase et fermeture étanche de la dure-mère, fermeture plan par plan, fermeture cutanée en deux plans sur antibiotiques et sur drain de redon. "

La balle a présenté un trajet tangentiel par rapport à la dure-mère à travers laquelle elle a réalisé un orifice unique, avant de se ficher profondément dans l'os.

Le diagnostic posé fut celui d'hématome sous-arachnoidien comprimant les racines de la queue de cheval.

Les suites opératoires ont été très troublées, avec notamment un état fébrile à 39° d'étiologie difficile à déterminer, au point qu'une réintervention abdominale a été pratiquée le 30 avril à la recherche d'un abcès sous-phrénique : laparotomie qui s'est avérée négative.

Sur le plan neurologique, les troubles d'origine médullaire ont nettement régressé. Récupération d'une sensibilité dans tous les territoires depuis le 9 mai; réapparition d'une motricité dans le quadriceps droit le 15 mai. Par contre, persistance de l'incontinence urinaire.

Après deux mois passés en réanimation où son état s'améliore lentement, le patient est adressé à l'Hôpital Henry Gabrielle pour sa rééducation. Il y restera 3 mois.

A l'issue, état neurologique inchangé. Le patient est ensuite transféré dans un centre de rééducation de son pays (Yougoslavie).

Conclusion :

- . Projectiles multiples, dont un inclus dans un corps vertébral après transfixion du canal rachidien.
- . Lésions associées majeures.
- . Contusion de racines de la queue de cheval par la balle, hématome sous-arachnoidien compressif.
- . Exérèse de la balle non possible, amélioration après décompression.

Observation n°4

Monsieur L... D., 21 ans, caporal engagé, fait une tentative de suicide le 23 septembre 1977 en se tirant une balle de revolver dans la poitrine.

Hospitalisé en urgence à l'hôpital de Besançon, il présente une cyanose importante, une tension imprenable, un hémopéricarde majeur objectivé par la radiographie thoracique. Il est opéré immédiatement d'une plaie du ventricule droit. L'orifice d'entrée de la balle est sous-mamelonnaire gauche, il n'y a pas d'orifice de sortie.

Au réveil du blessé, une paraplégie flasque est constatée. Les radiographies montrent le projectile dans le canal rachidien au niveau de D 12 - L 1.

En deux jours, après l'intervention cardiaque, apparition de contractions des quadriceps.

L'interrogatoire retrouve la notion de tentatives de suicide antérieures que le sujet ne veut pas préciser.

Le cap critique passé, le 13 octobre Mr. L... est adressé au service de neuro-chirurgie du Val-de-Grâce pour exérèse du projectile.

Examen neurologique d'entrée :

- Motricité : petite conservation des quadriceps, plus marquée à droite. Le reste des fonctions motrices est nul.
- Réflexes ostéo-tendineux (R.O.T.) abolis aux membres inférieurs.
- Hypoesthésie bilatérale à partir de la région de l'aine, hyperpathie des cuisses, hypoesthésie du tiers supérieur des jambes, anesthésie des deux tiers inférieurs et des pieds.
- Sonde vésicale à demeure.

Le 17 oct. : repérage pré-opératoire de la balle par des clichés radiographiques standards et des tomographies (photographies 4 et 5).

" Le projectile se trouve au niveau de L 1 et sur les plans de coupe il se situe dans le canal rachidien et est encastré dans la lame. Il existe une fracture du bord supéro-externe gauche de D 12, ainsi que de l'arc postérieur de la 7^{ème} côte gauche. "

Le 20 oct. : après cathétérisme cardiaque, intervention en décubitus latéral droit, sous anesthésie générale.

" Laminectomie D 11 - D 12 - L 1 . Dès la laminectomie effectuée on repère immédiatement la balle au niveau de L 1, affleurant le fourreau dural. Ablation de cette balle. Dès l'ouverture de la dure mère, on constate qu'il existe une hémi-section du cône terminal gauche. En fin d'intervention, la moelle est libre et il existe tout un côté droit apparemment normal. Fermeture durale par un surjet, fermeture plan par plan sur drain de redon ".

Suites opératoires;

Elles ont été marquées par une petite amélioration neurologique.

Amélioration qui s'est poursuivie au centre de rééducation où il avait été adressé le 9 novembre.

- niveau sensitif : à droite, lésion incomplète en L 4, complète en S 1.
à gauche, lésion incomplète en L 2, complète en L 3.
- sur le plan moteur : récupération des quadriceps en particulier à droite, mais pas suffisante pour permettre la marche sans attelles.
- R.O.T. abolis sauf l'achilléen gauche. Présence du crémasterien gauche, du réflexe anal, du réflexe bulbo-caverneux.
- Vessie de type neuro- moteur central.

Conclusion :

- . Projectile unique, inclus dans le canal rachidien.
- . Lésion associée majeure.
- . Hémi-section médullaire
- . Amélioration neurologique après exérèse de la balle.

Photographie n° 4, Mr. L... D.

Photographie n° 5, Mr. L... D.

Observation n°5

Monsieur Z..., 31 ans, est hospitalisé le 29 septembre 1970 à l'hôpital de Dijon pour :

- une luxation de l'épaule gauche,
- une contusion de la région cervicale gauche,
- une éraflure cutanée de la partie antérieure de la crête iliaque gauche

- une plaie par balle avec orifice d'entrée punctiforme, sans trace de poudre, au niveau de la région dorsale basse (D 10 - D 11), à deux travers de doigts de la ligne médiane.

Cliniquement il présente une paraplégie totale, on note des cutanés plantaires en flexion des deux côtés.

Les circonstances de l'accident ne sont pas connues.

L'interrogatoire permet de retrouver la notion d'un accident de voiture en 1967 avec fracture du corps de L 1 et des apophyses transverses droites, sans troubles neurologiques.

Les radiographies montrent une balle incluse à la partie gauche du canal rachidien, au niveau de l'espace inter-pédiculaire D 10 - D 11 et en arrière des corps vertébraux.

Intervention en urgence peu après l'admission :

- « Réduction de la luxation de l'épaule
- Laminectomie D 11 - D 12 . Exérèse du projectile; il avait blessé directement la moelle et se trouvait en position intra-durale."

Après 18 mois, le patient est vu en consultation spécialisée pour un problème de stérilité.

Une myélographie au pantopaque montre un arrêt incomplet en D 10 - D 11, sous forme d'un "S" allongé allant de l'espace inter-vertébral D 11 - D 12 à D 9. (24 décembre 1971).

Le 20 janvier 1972 une myélographie sous-occipitale montre un arrêt pratiquement complet en D 9.

La réintervention est alors décidée.

" L'intervention permet de constater une sclérose épidurale considérable, une reconstruction osseuse à la partie supérieure de la laminectomie précédente, reconstruction engainant l'étui dural de façon progressive. Individualisation du fourreau dural et ouverture de celui-ci permettant de constater qu'il existe une plastie au duro-film. La libération de la moelle permet de montrer la présence de deux esquilles osseuses intra-médullaires dont on pratique l'ablation. Au niveau de ces esquilles, il existe un granulome inflammatoire très volumineux que l'on résèque. Il n'existe pas de lésion médullaire à proprement parler, mais l'épaisseur de la moelle est diminuée d'environ deux tiers. "

Si les résultats de la première intervention ne sont pas connus de façon précise, la deuxième semble avoir été bénéfique sur le plan de la fonction sexuelle.

Conclusion :

- . Projectile unique, inclus dans le canal rachidien
- . Lésions associées mineures
- . Ablation du projectile en urgence, esquillectomie deux ans et quatre mois après...

PLAIES DE LA MOELLE PAR
ARMES A FEU

PLAIES DE LA MOELLE PAR ARMES A FEU

FREQUENCE ET REVUE DE LA LITTERATURE	Page 91
CARACTERES ETIOLOGIQUES	94
1 - âge et sexe	
2 - armes utilisées	
CARACTERES CLINIQUES	94
1 - niveau des lésions	
2 - symptômes cliniques initiaux	
3 - lésions associées	
4 - semiologie tardive	
EXAMENS COMPLEMENTAIRES	96
1 - la radiographie	
2 - la ponction lombaire	
3 - la myélographie	
TRAITEMENT	98
1 - les attitudes thérapeutiques	
2 - les résultats	
CONCLUSIONS	100

FREQUENCE ET REVUE DE LA LITTERATURE

1 - Fréquence.

Comme nous l'avons déjà dit, les plaies de la moelle sont rares en pratique civile, ce contexte créant beaucoup plus de traumatismes vertébro-médullaires fermés.

En temps de paix, la multiplicité des plaies est provoquée par la violence engendrée par des motifs meurtriers : jalousie, ivresse, vengeance, agressivité maniaque.

Ces plaies vertébro-médullaires par armes à feu en pratique civile n'ont fait l'objet que de publications sporadiques et très peu de séries importantes ont été retrouvées dans la littérature.

Les statistiques médico-légales ne disposent pas de chiffres plus importants. Ainsi durant une période de 10 ans de 1951 à 1960, sur 9000 autopsies de décédés par mort violente faites à l'Institut de Médecine Légale de la Faculté de Médecine de BELGRADE, il n'a été observé que 30 cas de blessures de la colonne vertébrale par arme à feu (0,33%). Dans seulement 9 de ces cas, la plaie vertébro-médullaire a été la cause directe de la mort (99).

Nous ne reciterons pas les travaux de NAGOULITCH, BORNE et BELVAL, d'ACQUAVIVA, où sont présentés des cas relevant d'un contexte de guerre civile.

DUMAS dans sa thèse, fait une étude statistique des traumatismes médullaires, suivis par l'unité des lésions médullaires de l'hôpital Henry Gabrielle de 1969 à 1975. De ces 525 malades provenant du département du Rhône et des départements limitrophes 1,5% avaient une plaie de la moelle par arme à feu (dont 0,8% pour la région Rhône-Alpes).

2 - Revue de la Littérature.

GUILLAIN et GARCIN (49) en 1931 rapportèrent un cas de syndrome de Brown-Sequard consécutif à une tentative de suicide par arme à feu au niveau de D_{10} D_{12} . L'orifice d'entrée du projectile

projectile étant situé dans le cinquième espace intercostal droit légèrement en dehors de la ligne mamelonnaire, le canon de l'arme étant dirigé en dedans, en bas et en arrière. Immédiatement après le coup de feu le blessé s'effondra sur les genoux avec la sensation que ses jambes se dérobaient sous lui. Il ne perdit pas connaissance et raconte qu'à ce moment il ne sentit plus ses membres. Cette phase de choc spinal rétrocéda dès le troisième jour. Le malade ne fut pas opéré de P.V.M., et le projectile resta inclus dans les masses musculaires en arrière du canal sacré.

KENNEDY (69) en 1943 rapporta un cas un peu similaire. " C'est une jeune fille de 16 ans qui lors d'une querelle avec sa soeur fut blessée par balle à la poitrine. Le projectile entré par le sein gauche créa une paraplégie immédiate. Les clichés radiographiques suspectèrent une fracture de D_{12} . L'intervention (Laminectomie $D_{11} - D_{12} - L_1$) pratiquée 8 jours après la blessure montra une fracture de l'apophyse transverse de D_{12} avec extension aux articulaires qui comprimaient la moelle. L'ouverture de la dure-mère montra des adhérences en regard de la fracture, une fine esquille d'os fut trouvée enchâssée dans la partie droite de la moelle et fut ôtée. La moelle et les racines au niveau de $D_{11} - D_{12}$ furent libérées, la dure-mère refermée. Il y eut une amélioration lente mais certaine ; le contrôle vésical s'améliora, quelques mouvements de la jambe gauche furent possibles, mais l'enfant resta une paralysée majeure ".

EVANS et ROSENAUER (33) en 1956.

Les auteurs font état de l'activité de leur service de neurochirurgie (Cincinnati General Hospital) durant une période de 17 ans de 1937 à 1954. Durant cette période 87 traumatismes de la moelle épinière furent hospitalisés (au sens large). Parmi ces patients 21 furent blessés par balle.

SIGHTS (118) en 1969.

Il rapporta trois cas de blessures de la moelle par chevrotines, toutes trois au niveau lombaire.

- dans un cas, la décharge passant dans plan tangentiel à celui du dos, entraînant un très gros délabrement cutanéomusculaire jusqu'aux lames vertébrales. Il ne fut pas vu de perforation

durale. La paraplégie fut immédiate. Un an après, il n'y avait plus aucun déficit neurologique.

- le deuxième cas reçut la décharge perpendiculairement au dos. La troisième vertèbre lombaire fut complètement détruite, la moelle sectionnée et dilacérée sur cinq centimètres. Le corps de L₃ ayant absorbé toute l'énergie cinétique des plombs, il n'y eut pas de lésions associées majeures.

- le troisième cas eut de nombreuses fractures des articulaires, avec des blessures du cône terminal et de la queue de cheval par de multiples perforations indépendantes. Après l'intervention, il y eut une amélioration progressive, mais une fixation du rachis par fusion fut nécessaire.

Les principes de traitement appliqué furent ceux édités par MATSON.

YASHON (131) en 1970.

Il publia les résultats du traitement de 65 plaies vertébro-médullaires de pratique civile par balle. Tous ces patients furent suivis pendant six semaines et beaucoup pendant dix ans ou plus.

FUCHS (39) en 1974.

Il publia dix cas de plaies de la moelle par armes à feu, patients recueillis pendant un an (1970) à DENVERS (COLORADO).

HEIDEN (57) en 1975.

Il présenta une série de 38 patients civils ayant subi des blessures cervicales par armes à feu. Ces 38 cas furent recueillis sur une période de dix ans, (1963 -1972). Il compara la récupération neurologique chez les patients ayant une lésion complète et chez les patients ayant une lésion incomplète, selon que le traitement ait été chirurgical ou non.

STEUDEL (120) en 1977.

Il décrivait un cas unique dans lequel une balle était logée dans le canal spinal au niveau de C₂ C₃. Le patient, cliniquement, montrait un syndrome de contusion centrale de la moelle épinière cervicale.

CARACTERES ETIOLOGIQUES

1 - Age - Sexe.

- YASHON. D. : 57 hommes pour 8 femmes
âge de 10 à 56 ans (moyenne 24ans)
- FUCHS E.C. : 8 hommes pour 2 femmes

moins de 20 ans	1
20 - 29	4
30 - 39	1
40 - 49	3
plus de 50	1
- DUMAS M. : 8 cas, tous masculins.
moyenne d'âge 25 ans
- Les cas que nous rapportons sont tous masculins
moyenne d'âge 27 ans.

2 - Armes utilisées.

Dans la majorité des cas, il s'agit de pistolets de calibre 22, 25, 38 ; Quelques fois, il s'agit de chevrotines (SIGHTS). Ce sont toujours des armes à faible vitesse initiale dont le projectile sera moins destructeur, qu'un projectile d'arme de guerre. En contre-partie, ces projectiles souilleront beaucoup plus les plaies par les fragments de peau et de vêtements qu'ils entraîneront.

CARACTERES CLINIQUES

Il y a peu de choses à ajouter à ce qui a déjà été dit à propos de la pathologie de guerre. Nous pouvons cependant remarquer que les auteurs américains conservent toujours un classement de leurs blessés, sur des critères cliniques.

Rappelons ici, qu'un de nos blessés présentait un hématome sous-arachnoidien, comprimant les racines de la queue de

cheval.

Nous allons schématiser au moyen de tableaux les principales données de ces séries de plaies de la moelle de pratique civile.

1 .. Niveau des lésions.

	YASHON	FUCHS	HEIDEN	DUMAS	Cas rapportés
cervical	9,9%	40%	100%	25%	
dorsal	54%	30%		62,5%	75%
lombo-sacré	36%	30%		12,5%	25%
nombre de cas	65	10	38	8	4

2 - Symptômes cliniques initiaux.

	YASHON	FUCHS	HEIDEN
Syndrome neurologique total	83%	60%	65%
Syndrome neurologique partiel	12%	40%	23%
Syndrome neurologique progressif	5%		
Absence de déficit neurologique			12%
Nombre de cas	42 (1)	10	38

(1) dans ce tableau ne sont pas compris les 23 cas de YASHON intéressant la queue de cheval.

3 - Lésions associées.

	YASHON	FUCHS	Cas rapportés
Projectile unique	89%	90%	50%
Projectiles multiples	11%	10%	50%
Lésions associées entraînées par le projectile unique ou multiple.	40%	30%	75%
Hémopneumothorax	18 fois		
Blessure abdominale	8 fois		

Un patient de YASHON avait reçu six balles. Un de nos cas était polyblessé avec huit projectiles ; un autre qui se suicida, avait une plaie du ventricule droit avec un hémopéricarde compressif.

4 - Sémiologie tardive.

WOLF (127) rapporta deux cas de sémiologie retardée, avec un délai entre la blessure initiale et l'amendement des signes neurologiques et la reprise de la sémiologie déficitaire.

* SCHNEIDER en 1959 décrit celui d'un homme qui devint paraplégique après avoir été blessé par balle dans la région thoracique haute. Il eut une guérison complète après plusieurs semaines. 23 ans plus tard, il tomba dans des escaliers, se recevant sur les fesses. Il développa une paraparésie spastique avec un niveau sensitif à D₅. Les radiographies montrèrent une balle dans le canal spinal au niveau de D₄.

* Mac CARTY en 1954 avait rapporté l'extraordinaire cas d'un vieil homme de 66 ans qui fut blessé par balle dans la nuque en 1901 et qui fut complètement guéri. Cinquante ans plus tard, pendant qu'il faisait démarrer un moteur à la manivelle, il sentit quelque chose se briser dans sa nuque. Durant le mois suivant il développa des douleurs, une raideur et un oedème de cette région. Une large cavité ostéomyélitique fut découverte autour d'une balle dans le corps de la quatrième vertèbre cervicale. L'intervention fut suivie par un excellent rétablissement.

EXAMENS COMPLEMENTAIRES

1 - la Radiographie.

Aussi importantes qu'en pathologie de guerre, ici aussi, elles doivent être systématiques, avec deux incidences à 90%. Elles permettront de situer le ou les projectiles. Ainsi, YASHON retrouvait au niveau lombaire une balle dans le canal dans 30% des cas. Il leur

reconnaissait également leur manque de fiabilité quant aux fractures parcellaires du rachis.

2 - La ponction lombaire.

Dans la série de YASHON, elle fut pratiquée 28 fois. Elle ramena un L.C.R. hémorragique 22 fois et elle montra un blocage total 13 fois.

3 - La myélographie.

Elle a peu d'intérêt en phase aiguë, mais elle est utile en ce qui concerne les complications évolutives d'une plaie de la moelle. A titre d'exemple, nous rappelons l'observation de DANIEL et SMITH :

" Un homme à l'âge de trente ans fut blessé au flanc gauche par une décharge de fusil de chasse. Un plomb entra dans l'abdomen perfora l'intestin en cinq endroits, et finalement se logea dans l'espace inter-vertébral de L_2 L_3 . Le patient guérit et allait bien si ce n'étaient quelques douleurs occasionnelles dans le dos et une petite faiblesse de la jambe gauche. Sept ans plus tard, il fut hospitalisé pour des douleurs aiguës du dos et de la cuisse gauche évoluant depuis deux semaines. Le début fut brutal lors d'un effort pour soulever un objet lourd. L'examen clinique objectiva une sciatique gauche, doublée d'une hypoesthésie cutanée des membres inférieurs bilatérale de même qu'une aréflexie tendineuse totale. La radiographie du rachis lombaire objectiva un corps étranger métallique rond dans le disque, C.E., qui en arrière se projetait dans le canal. La myélographie objectiva un arrêt complet du produit de contraste à la partie inférieure du corps étranger. Cinq jours après son hospitalisation une laminectomie L_2 L_3 fut faite, une exploration extradurale du disque permis d'en ôter un matériel fait d'une pâte grisâtre radio-opaque. Une bonne décompression de la moelle fut ainsi obtenue, les signes cliniques disparurent ne laissant qu'une lombalgie d'effort".

Nous n'avons retrouvé qu'une publication faisant état de la myélographie en "urgence" dans les plaies de la moelle par armes à feu. BRAMWIT (12).

" L'auteur rapporte deux cas de fistules pleuro sous arachnoïdiennes démontrées par la myélographie, cas recueillis dans la littérature anglaise dont un était du, à une plaie par balle. Puis l'auteur cite le cas d'un homme qui fut blessé par une balle dans le dos en 1966. Il fut immédiatement paraplégique, niveau D₇. Crifice d'entrée cutané paramédian gauche, entre la cinquième et la sixième côte. La ponction lombaire montra un L.C.R. clair. Une myélographie faite en urgence (pantopaque), montra une progression libre du produit de contraste jusqu'en D₇ D₈ et au dessus. Mais au niveau de D₇ D₈ le produit de contraste diffusa dans l'espace pleural droit où il " noya " la balle qui s'y trouvait. Les clichés objectivèrent un pneumothorax droit et une fracture de la partie latérale droite du corps de D₇. La laminectomie montra une lacération de la moelle et de la dure-mère, mais ne permit pas de retrouver la fistule : Cette intervention fut pratiquée à distance de la blessure ".

Il conclue en disant que la myélographie lombaire devrait être pratiquée chez tous les patients présentant une plaie de la moelle par balle associant une atteinte pulmonaire.

TRAITEMENT

1 - les attitudes thérapeutiques.

Elles sont là aussi très variées, mais sur le fond, elles s'accordent avec les conclusions et les enseignements tirés de la pathologie de guerre.

Le principe de l'intervention en urgence en fonction des lésions associées est donc reconnu.

" Si le principe de l'intervention est décidé, elle doit se faire en urgence ". KENNEDY (69).

Les buts et les moyens sont les mêmes qu'en pathologie de guerre :

- soins inhérents à la paraplégie,
- vaccination sérothérapie antitétanique,
- antibiothérapie massive systématique.

En ce qui concerne l'intervention sur la plaie médullaire, FUCHS mentionne l'usage du microscope opératoire, de la coagulation bipolaire, de l'hypothermie contrôlée. A ce sujet, nous rappelons le travail d'ALBIN et al. (3), travail tendant à montrer que le refroidissement localisé de la moelle pouvait prévenir la survenue d'autres lésions médullaires après le traumatisme. Ceci est rappelé par HEIDEN qui mentionne également l'utilisation d'agents pharmacologiques antagonistes des amines biologiques ou empêchant leur libération.

Pour FUCHS, l'intervention doit être systématique dans les délais les plus brefs.

Pour YASHON et HEIDEN :

- Chez les patients avec un syndrome neurologique total ou très sévère vus après cinq ou six heures, pas d'intervention à moins qu'il n'y ait une grosse contamination ; de tels patients vus dans les cinq ou six premières heures après la blessure, auraient eu une laminectomie avec une hypothermie localisée.

- Chez les patients avec des lésions moins sévères : abstention thérapeutique sauf si aggravation progressive. Ceci étant à moduler en fonction des données de la radiographie, un projectile inclus devant toujours être enlevé.

Nous citerons une dernière observation en faveur de l'intervention systématique sans condition d'aucune sorte :

" Une jeune fille de 18 ans fut admise en Novembre 1951, dans un service de médecine et de réadaptation fonctionnelle. Elle avait été rendue paraplégique à la suite d'une blessure par balle, trois mois avant son admission. A l'entrée, on nota une paraplégie flasque avec un niveau sensitif au 12^{ème} segment thoracique. Les clichés radiographiques montrèrent des fragments de balle dans le canal rachidien au niveau de D₁₂. A l'intervention les fragments se révélèrent être non pas dans l'espace sous-arachnoidien, mais enchassés dans la lame vertébrale de D₁₂, lame qui comprimait la moelle. Une large décompression fut effectuée, la dure-mère fut ouverte et permit de constater l'intégrité de la moelle et des racines de la queue de cheval. Les jours qui suivirent l'intervention, la patiente eut un retour de sensation dans tous les dermatomes des membres inférieurs y compris le périnée. Le retour des fonctions motrices fut plus lent et moins complet ". COVALT et al.(24).

2 - Les résultats.

Pour YASHON le résultat final chez ces patients est en relation étroite avec le déficit neurologique plutôt qu'avec la chirurgie

	YASHON	FUCHS	HEIDEN
Mortalité globale	23%	20%	16%
Améliorations	aucune	20%	

FUCHS met ses 20% d'amélioration sur le compte de la précocité de l'opération.

HEIDEN ne rapportait que des plaies de la moelle cervicale. Il dut d'ailleurs en cours de traitement avoir recours à des moyens de fixation du rachis. Il n'a pas été décrit d'abord antérieur de la colonne cervicale.

CONCLUSIONS

Cette étude des plaies de la moelle par armes à feu en pratique civile appelle les remarques suivantes :

- même prédominance masculine qu'en pratique de guerre,
- localisation cervico-dorsale plutôt que dorso-lombaire,
- attitude thérapeutique : à l'instar de la majorité des auteurs, nous pensons qu'il est licite d'appliquer les enseignements tirés de la pratique de guerre à ces blessés de pratique civile,
- les lésions associées semblent moins fréquentes en pratique civile, bien que les cas que nous rapportons montrent le contraire.

PAR ARMES BLANCHES

PAR ARMES BLANCHES

PAR ARMES BLANCHES

CAS CLINIQUE

Observation n°6

Le 24 mai 1977, Monsieur R..., 38 ans, à la suite d'une affaire passionnelle, reçoit un coup de canif dans la région rétro-angulo-maxillaire gauche.

Hospitalisé dans le service des urgences, le médecin qui l'y examine se trouve en face d'un malade conscient, peu choqué, n'ayant aucun déficit neurologique. La perte sanguine est évaluée à 200 cc. Au dessous et un peu en arrière du lobule de l'oreille gauche, il présente une plaie de un cm de long. Une prophylaxie antitétanique est faite immédiatement. Les radiographies de la colonne cervicale sont normales.

Le jour même, la plaie est explorée sous anesthésie générale : " Aggrandissement de l'incision, exploration à travers le sterno-cleido-mastoidien. Le trajet de la plaie va buter contre une transverse. Tamponnement du trajet et, l'hémostase étant obtenue, fermeture pariétale. "

Dès le réveil, apparition de signes neurologiques :

tétra-parésie non proportionnelle
signe de Babinski positif à gauche
réflexes ostéo-tendineux vifs
rétention urinaire

Devant cette suspicion d'atteinte médullaire cervicale, une artériographie de l'artère vertébrale gauche est réalisée le 25 mai. Elle ne montra aucune anomalie. Le 26 mai une ponction lombaire objective une hémorragie méningée.

Monsieur R... est alors placé en surveillance neurologique en milieu spécialisé. A son admission à l'Hôpital Neurologique, l'on constate :

hémiparésie gauche prédominant au membre supérieur
sondage urinaire à demeure
signe de Babinski positif à gauche
R.O.T. vifs mais symétriques
cutanés abdominaux paraissant abolis;

on note également des difficultés dans l'interprétation de l'examen de la sensibilité.

Syndrome de Claude-Bernard-Horner gauche.

Le malade est alors mis sous mannitol*, milide*, dogmatil*.

Les jours suivants sont marqués par la persistance d'un déficit gauche par ailleurs variable, la jambe gauche ayant une motricité normale le 27 mai, abolie le 28 mai.

Un E.E.G. ne montre que des troubles mineurs de la vigilance. Dans ses antécédents il est retrouvé un traumatisme crânien avec perte de connaissance en 1970.

Le 2 juin : " il semble exister une majoration des symptômes par le sujet ". L'examen clinique retrouve néanmoins des éléments en faveur d'un syndrome de Brown-Sequard.

Le 3 juin : nouvelle ponction lombaire, le résultat en est normal

Le 6 juin : examen ophtalmologique normal.

Le 13 juin : tomographies cervicales ne montrant pas de signes traumatiques osseux récents, mais une lésion probablement ancienne d'ostéophytose en C5 C6 proéminente dans le canal rachidien.

Devant les progrès de la récupération, le 23 juin le malade est adressé à l'Hôpital Henry Gabrielle pour y poursuivre sa rééducation. Le bilan d'entrée trouve une anesthésie de l'hémicorps droit à partir de C3 mais respectant les dernières paires sacrées. Sur le plan moteur une hémiparésie gauche. Les R.O.T. sont tous présents on note une trépidation à gauche.

Le 12 août la discordance des signes fait suggérer un syndrome pithiatique, ceci n'est pas confirmé par le psychiatre. Les mictions sont normales.

Le patient sort de l'hôpital le 2 septembre avec la persistance d'une atteinte de la sensibilité qui sur le plan thermalgique garde un semblant de dissociation à droite, des R.O.T. plus vifs à gauche ainsi qu'une maladresse de la main gauche : main utilisable mais non utilisée.

Conclusion :

Plaie latérale gauche du cou par arme blanche
trajet de la plaie allant buter contre une apophyse transverse.

Éléments cliniques et évolution en faveur d'un
syndrome de Brown-Sequard cervical gauche, syndrome incomplet, atypique.

Commotion médullaire ?

PLAIES DE LA MOELLE PAR
ARMES BLANCHES

PLAIES DE LA MOELLE PAR ARMES BLANCHES

ETIOLOGIE	107
1 - fréquence	107
2 - motivations	109
3 - âge et sexe	111
4 - armes employées	112
ANATOMIE PATHOLOGIQUE	112
1 - considérations anatomiques	112
2 - niveau des lésions	113
3 - les lésions médullaires	115
ETUDE CLINIQUE	117
1 - délais d'admission des blessés	117
2 - état initial du blessé	117
3 - syndrome neurologique total et syndrome neurologique partiel	119
4 - fistules de liquide céphalo-rachidien	121
5 - les lésions associées	123
6 - sémiologie retardée	123
EXAMENS PARACLINIQUES	124
1 - la radiographie	
2 - la ponction lombaire	
3 - la myélographie	
TRAITEMENT	
1 - traitement général	126
2 - traitement de la plaie médullaire	
3 - résultats	
CONCLUSIONS	132

Dans ce chapitre, les blessures de la moelle par armes blanches seront discutées avec des mentions spéciales, quant à leur étiologie, leur pathologie et leurs traits cliniques, leurs blessures associées et les problèmes diagnostics qu'elles entraînent; enfin, leur traitement sera envisagé en fonction des publications les plus récentes.

ETIOLOGIE

1 - Fréquence.

Si les plaies de la moelle par armes blanches constituent une éventualité certaine, mais jamais décrite en pathologie de guerre, dans la pratique civile, elles n'en sont pas pour autant plus fréquentes. Nous pouvons même dire, qu'elles sont le fait d'une époque. Comme nous le verrons, leur fréquence semble liée de très près aux conditions socio-économiques. Ces conditions nous ayant fourni les seules grandes séries récentes.

En effet, la publication de tels cas, s'est faite de manière assez sporadique, au coup par coup. Cas qui le plus fréquemment revêtaient un caractère d'exception de par la rareté de ces plaies et de par leurs circonstances de survenue. Ainsi, il est frappant de constater que la ^{grande} majorité des cas de blessures de la moelle par armes blanches soit rapportée par des écrits français et germaniques et que très peu le furent par des auteurs anglais ou américains. La deuxième moitié du 19^{ème} siècle fut probablement la période où le plus grand nombre de ces cas isolés ont été décrits. A titre d'exemple, nous citerons le cas de EVE publié en 1851 (34) :

" un tambour des gardes nationaux de PARIS, jeta son épée à un camarade. L'épée l'atteignit au bas de la nuque, causant une paralysie immédiate de la jambe et du bras droit, avec conservation des fonctions du côté gauche ". Il y eut sans aucun doute beaucoup d'autres patients qui souffrirent de lésions similaires résultant de l'atteinte par une arme de jet quelconque.

Le sujet fut revu par WAGNER et STOLPER en 1898 (124), par Karl PETREN en 1910 (103), celui-ci ayant recueilli près de cent cas dans la littérature depuis l'époque de FABRICIUS ;

puis par RAND et PATTERSON en 1929. RAND et PATTERSON (108) rapportèrent sept cas de blessures de la moelle épinière par armes blanches observés à l'hôpital général de LOS ANGELES sur une période de six ans (1923 - 1928). Durant la même période, il y eut 1700 entrées dans le même hôpital ; soit une fréquence de 0,4% de plaies de la moelle. Il nous faut également citer la publication de St. JOHN & RAND en 1953 (113), celle de ROSENBERG en 1957 qui décrivit 19 cas vus dans un même hôpital en CALIFORNIE sur une période de 33 ans (112). Dans le même laps de temps, il y eut 50 000 entrées pour blessures traumatiques.

En 1962, LIPSCHITZ & BLOCK (81) présentèrent une série de 130 cas qu'ils colligèrent dans un hôpital sur une période de quatre ans et demi de 1955 à 1959. KEY & RETIEF (70) publièrent sur le même sujet en 1970. GUTTMANN en 1973 rapporta seulement quatre cas de blessures de la moelle par armes blanches sur une période de 27 ans, au centre des blessés médullaires de STOKES MANDEVILLE. Pendant la même période, environ 4 000 patients furent hospitalisés. LIPSCHITZ en 1976 (83) reprit le sujet et réunit 314 cas vus à l'hôpital Baragwanath de JOHANNESBURG de 1955 à 1973. Enfin, PEACOCK & SHROSBREE (101) dénombrèrent 450 plaies de la moelle par armes blanches sur un total de 1 600 patients atteints d'un traumatisme rachi-médullaire admis à l'hôpital Conradie de CAPE-TOWN, sur une période de treize ans de 1963 à 1976. Soit une fréquence de 27%, fréquence nettement supérieure aux autres, car les patients sont recueillis dans un centre spécialisé pour traumatisés de la moelle, centre vers lequel sont évacués tous les blessés de la province du CAP (800 km au nord et 1600 km à l'est de CAPE-TOWN). En contraste, sur 4280 patients blessés par coup de couteau, en un an, et accueillis au " GROOTE SCHUUR HOSPITAL " de CAPE-TOWN, seulement 12 avaient une plaie de la moelle.

A peu près aux mêmes périodes, NAGOULITCH, BORNE & BELVAL en 1968 rapportèrent vingt cas de plaies par armes blanches :

- cinq recueillis dans le service de Neuro-Chirurgie du Centre Hospitalier d'ORAN de 1961 à 1968,

- quinze soignés pendant 14 ans dans la Clinique Neuro-chirurgicale de la Faculté de Médecine de BELGRADE.

A partir de cela, nous pouvons comprendre que

les 12 cas de plaies de la moelle, publiés par ACQUAVIVA et al. (1) aient été une série importante. Ces douze blessés par armes blanches ne représentaient que 2,8% de leurs blessés admis pour lésions vertébro-médullaires.

En conclusion de ce rapide survol de la littérature, il apparaît qu'en dehors de l'Afrique du Sud, les blessures de la moelle épinière par armes blanches ne sont pas communes.

2 - Motivations.

Elles sont diverses et se retrouvent dans les faits divers. Le plus souvent, il s'agit d'agressions pour vol, de rixes de drames passionnels; beaucoup plus rarement il s'agira d'un accident ou d'un suicide. Dans les grandes séries sud-africaines, le vol est le motif le plus souvent invoqué. De l'avis même des auteurs, le recueil d'un si grand nombre de cas est principalement dû aux conditions socio-économiques régnant dans ce pays. Ainsi LIPSCHITZ a-t-il recueilli ses 314 cas à partir d'une zone fortement peuplée autour de Johannesburg, parmi une population vivant dans un contexte socio-économique difficile : misère, surpeuplement, chômage. Cette population était de plus en proie à un difficile problème de civilisation : "ils exposaient un curieux mélange de croyances primitives et une conduite confinant au barbarisme, cotoyant un monde de sophistication qui lui-même n'était pas exempt de violences ". Pour ces gens là trop pauvres pour pouvoir acquérir une arme à feu, l'arme blanche devient fatalement le seul moyen d'attaque.

Il fut noté qu'une fois qu'il y eut une amélioration dans les conditions de logement, la mise en place d'éclairage dans les rues, la suppression de la prohibition, une baisse survint dans la fréquence des plaies de la moelle par armes blanches à l'Hôpital BARAGWANATH. La fréquence descendit de 30 blessures par an en 1962, à 8 par an en 1972. Une diminution concomitante de la fréquence des agressions en général fut observée dans le même hôpital.

Dans quelques circonstances un fait monstrueux a surgi. Dans la plupart des cas, la blessure ou les blessures car elles sont souvent multiples, sont infligées au hasard et avec l'intention de tuer. Dans ces circonstances l'attaquant n'a pas l'intention de tuer sa victime, mais de la paralyser. Il agit dans ce but, en expert, pendant

que ses amis tiennent l'infortuné passant. PEACOCK (101), mentionne également des faits de ce genre et les explique par le fait que la loi punit moins une blessure volontaire qu'un meurtre.

Parfois les motivations écharpent à l'interrogatoire, soit que le blessé refuse de répondre, soit qu'il le fasse de manière évasive. Le cas publié par BINNERT (16) en 1971 en est un bel exemple : " il s'agissait d'un homme de cinquante ans qui, occupé à laver son plafond, dit être tombé en arrière et s'être blessé à la nuque . A l'hôpital on constate une plaie de 1 cm, paramédiane gauche, au niveau de C4 C5. Le sujet se plaint de céphalées et ne signale pas sa gêne motrice de l'hémicorps gauche, ni les douleurs de l'hémicorps droit. L'on vérifie deux fois l'absence de lésion osseuse radiologiquement visible. 3 mois plus tard, n'ayant pas repris son travail, il est hospitalisé dans un service de neurologie où l'on constate un syndrome de BROWN-SEQUARD par atteinte de l'hémimoelle du côté gauche. Tout le bilan étiologique pratiqué revint sans anomalie et l'étiologie restait mystérieuse quand le patient avoua être tombé sur un couteau de cuisine à lame pointue qu'il utilisait pour appliquer du mastic au plafond. Le couteau qui avait pénétré de plusieurs cm dans la région paravertébrale gauche dut être retiré car il y était resté planté. Ce n'est que de manière fortuite que l'auteur apprit que son malade avait été blessé volontairement par sa femme...."

Il est des cas bien plus exceptionnels. Ainsi GRIBBON rapporta celui d'un homme de 32 ans qui se suicida en s'infligeant des coups de couteau dans la nuque, dont un atteignit la moelle. GUILLAIN et CORRE(48) décriront celui d'une jeune fille de seize ans qui, perdant l'équilibre à la suite d'une gifle, tomba sur un divan, ressentit de vives douleurs et resta immobilisée sur place. Ce n'est que quelques jours plus tard que l'on s'aperçut qu'elle s'était enfoncé dans la nuque une aiguille à repriser longue de six cm, qui était piquée dans le divan par sa pointe. Tout aussi accidentel et exceptionnel, voici le cas de JENNETT (67) : " une enfant de 7 ans, le soir de Noël, tomba sur un pied de verre cassé, dans un espace limité entre un siège et le mur dans un coin de sa chambre. Elle se fit une plaie en regard de la charnière lombo-sacrée, plaie qui fut suturée. Deux jours plus tard, elle est hospitalisée pour une rétention d'urine, une constipation avec épisodes d'incontinence. Une cystométrie confirma l'origine neurologique de la rétention



L'examen clinique ne trouva qu'une discrète hypo-algésie périnéale. Ce n'est que la myélographie qui montra avec certitude la présence de deux fragments de verre dans le canal sacré. Après une laminectomie et l'ablation des deux fragments de verre, elle guérit sans séquelle ". L'auteur relate un cas analogue décrit par TOPLIFF et DALY en 1931.

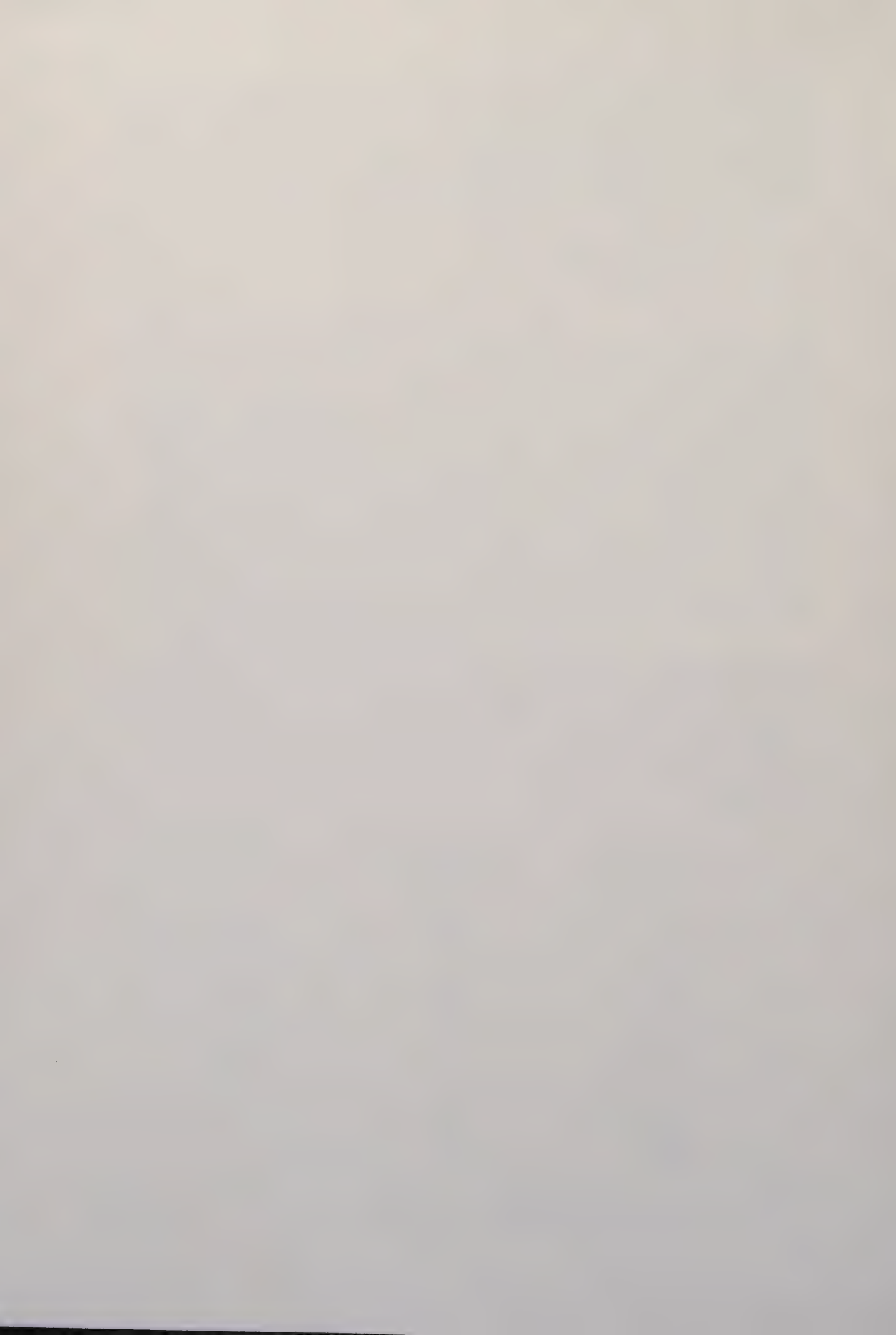
3 - Age et Sexe.

Les données varient en fonction du lieu, des motifs. LIPSCHITZ dénombre 50 hommes pour une femme; dans sa série les motivations les plus fréquentes sont le vol, les querelles d'ivrognes, la "guerre des gangs". Plus de 90% de ses cas concernent des individus dont l'âge se situe dans la tranche 15 - 50 ans. Pour les mêmes raisons RAND et PATTERSON dénombrèrent six hommes pour une femme, la moyenne d'âge se situant à trente ans. A l'opposé, 40% des cas de NAGOULITCH, BORNE et BELVAL étaient des femmes; ce qui s'explique par le côté passionnel du problème. 80% avaient entre 20 et 50 ans. ACQUAVIVA compta onze hommes, pour une femme. 60% desquels avaient entre 20 et 30 ans.

PEACOCK et SHROSBREE dans leur importante série dénombrent 84% d'hommes et 16% de femmes. 69,8% de leurs malades avaient moins de trente ans. Nous reproduisons ici le tableau donnant l'âge et la fréquence des plaies de la moelle par armes blanches de leur série qui, à notre connaissance est la plus importante qui ait été publiée.

Groupe d'âge des patients	Fréquence des plaies	pourcentage
moins de 19	120	26,7
20 à 29	194	43,1
30 à 39	76	16,9
40 à 49	40	8,9
plus de 50	20	4,4
total	450	

4 - Armes employées.



4 - Armes employées.

Tout objet capable de pénétrer dans la moelle peut servir d'arme. Les couteaux de toutes les tailles et de toutes les formes, sont les armes les plus fréquentes : 84,2% dans la série de PEACOCK.

D'autres instruments cependant ont été répertoriés, tels que : poignards, stylets, épées, sabres, faucilles, limes, alènes, rasoirs, couteaux de cordonnier, vrilles, aiguilles à chapeau, pics à glace, baïonnettes, fourches, hâches, tournevis, rayons de bicyclette aiguisés, ciseaux, etc...

Dans beaucoup de cas le patient ne sait pas avec quelle arme il a été blessé, ceci car le plus souvent, il a été attaqué par surprise dans le dos. De plus, habituellement l'arme est retirée par l'agresseur. Mais parfois, elle se loge si fermement que ce dernier ne peut la retirer. LIPSCHITZ rapporta le cas d'un patient qui arriva à l'hôpital avec un tournevis planté dans le dos. Deux solides infirmiers essayèrent de le retirer et c'est le manche qui leur resta dans les mains! Comme le faisaient déjà remarquer RAND et PATTERSON en 1929, il n'est pas rare que la lame se casse lors du retrait de l'arme et qu'un morceau reste fiché dans un corps vertébral, dans une lame ou dans le canal rachidien. CUVILLIER, VOGT, W. MUELLER, CHARCOT, OWEN, EVE, JONES, GURKAN, ADORNATO, ANTONELLI, CASTILLO, GUILLAIN et GARCIN, ACQUAVIVA, LIPSCHITZ, rapportent de tels cas. Cas qui comme nous le verrons donnent parfois une sémiologie retardée.

ANATOMIE PATHOLOGIQUE

1 - Considérations anatomiques.

La moelle épinière est habituellement bien protégée, et il est difficile de concevoir qu'une rixe à coups de couteaux puisse se terminer par une plaie de la moelle. Il existe une protection naturelle par les apophyses épineuses et transverses, par les



lames vertébrales. Le simple examen d'une pièce anatomique montre quelles sont les possibilités pour qu'une arme telle qu'un couteau puisse pénétrer dans le canal rachidien par voie postérieure. La lame peut se glisser entre deux apophyses épineuses ou entre deux lames vertébrales, la flexion du rachis favorisant le passage de l'arme. Les fractures ne sont pas rares; de leurs sept cas, RAND et PATTERSON constatèrent deux fois une fracture de l'épineuse et chez un troisième patient des fragments osseux furent trouvés dans le canal.

Habituellement la lame restera dans la gouttière formée par l'apophyse épineuse et l'apophyse transverse, ces limites l'empêchant de croiser la ligne médiane. Elle est en quelque sorte guidée dans cette gouttière. Un instrument plus fin et plus long pourra passer par un trou de conjugaison.

Remarque à propos de la manière dont le coup est porté :

- dans la région thoracique, le coup est souvent donné dans une direction ascendante, il est alors dévié vers le haut par impactation de la lame vertébrale et se glisse ainsi sous la lame supérieure. Parfois, l'arme étant bien affûtée, le coup étant violent, il pourra y avoir fracture de la lame vertébrale.

Dans les régions lombaire et cervicale, la direction du coup peut être horizontale ou même quelques fois être descendante.

2 - Niveau des lésions. (cf tableau page 114)

a) Porte d'entrée cutanée

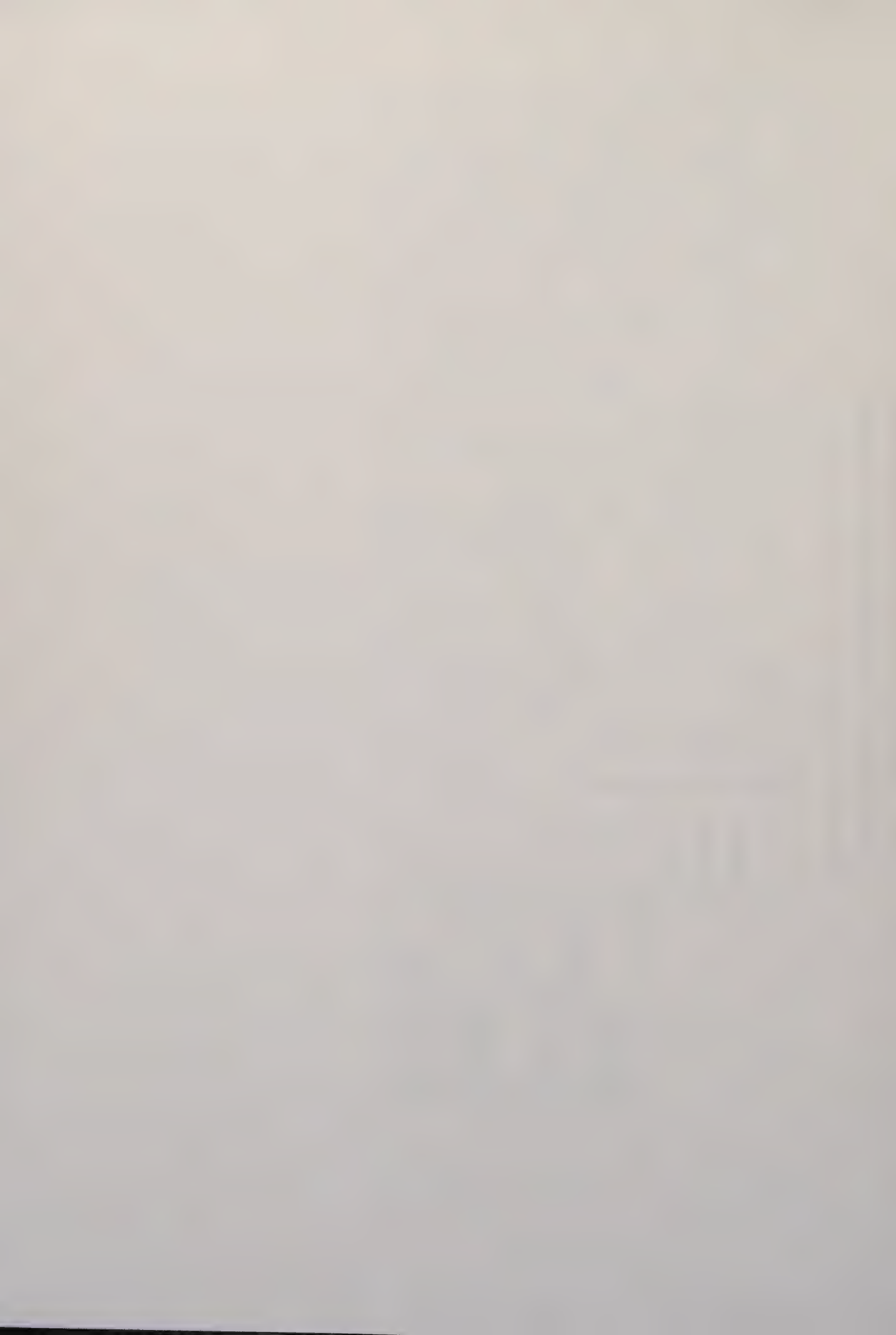
La lésion cutanée peut être petite, étendue sur environ deux à trois millimètres, quand un rayon de roue de bicyclette aiguisé est utilisé; ou elle peut être une grosse blessure à bords dilacérés quand un couteau émoussé à grosse lame a été employé. La peau peut être meurtrie et oedématisée autour de la plaie, le muscle peut ressortir par la plaie et du liquide céphalo-rachidien peut couler.

Habituellement, cependant, la plaie cutanée est une incision à bords francs, longue d'environ deux à sept centimètres.



ARMES BLANCHES : NIVEAU MEDULLAIRE DES LESIONS

	WAGNER & STOLPER 1898	PETREN 1910	RAND & PATTERSON 1929	NAGOULITCH BORNE & BELVAL	ACQUAVIVA 1968	LIPSCHITZ 1976	PEACOCK 1977
CERVICAL	48%	46,3%		45%	30%	18%	29,5%
THORACIQUE haut D8 bas D 12	52%	53,7%	100%	35%	41,6%	74%	63,7%
				20%	8,3%		
LOMBAIRE					16,6%	8%	6,8%
Total des cas	81	93	7	20	12	314	450



NAGOULITCH situe généralement la porte d'entrée à gauche de la ligne des épineuses, pour LIFSCHITZ elle est le plus souvent sur la ligne médiane (30%).

Le plus souvent il y a discordance entre le niveau de la plaie cutanée et le niveau médullaire de la lésion.

b) Niveau médullaire des lésions.

Le tableau montre la prédominance des lésions cervico-dorsales avec une nette prédominance des lésions dorsales. Ceci s'explique par le fait que l'agression est commise le plus souvent sur un sujet debout. A propos de la précision du niveau, l'on peut faire la même remarque que celle qui a été faite à propos du niveau des plaies vertébro-médullaires en pratique de guerre.

3 - Les lésions médullaires.

a) Introduction.

Les détails de l'anatomopathologie immédiate des blessures de la moelle par armes blanches sont mal connus, car la plupart des patients ne meurent pas dans la phase aiguë et peu d'entre eux nécessitent une intervention. Si la mort s'en suit, c'est habituellement le résultat de complications tardives dont le temps d'installation a permis à la gliose et à la fibrose de survenir rendant difficile tout examen anatomo-pathologique.

Expérimentalement, cette question a été étudiée par de nombreux auteurs dont certains proposèrent une explication histo-chimique au processus de cavitation post-traumatique de la moelle épinière.

Les dommages trouvés à l'opération dans les lésions partielles, chez les quelques patients qui ont été opérés, semblent souvent plus graves qu'ils ne le sont réellement, expliquant un plus grand nombre d'améliorations que ce que l'on aurait pu attendre après leur vision.

La dure-mère peut être ou ne pas être perforée. La moelle peut être sectionnée ou lacérée en totalité ou en partie,



souvent avec une hémorragie s'étendant vers le haut et vers le bas. Parfois elle apparaîtra contusionnée ou tuméfiée.

b) Incidence de l'arme utilisée.

L'intégrité de la dure-mère, l'importance de la contusion et de l'hématome semblent être particulièrement dépendants du tranchant et de la pointe de l'arme utilisée. Plus l'arme est émusée plus elle est meurtrissante, plus l'arme est aiguisée plus l'hématome est grand. L'hématome est généralement du à la section d'une ou de plusieurs artères, l'on retrouve ici cette extension des lésions vers le haut et vers le bas par processus vasculaire.

c) Les lésions et leurs mécanismes.

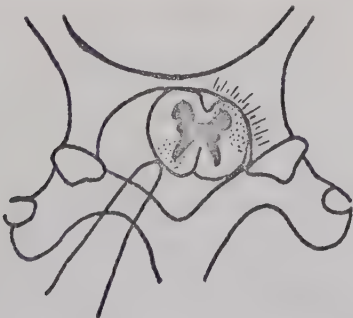
La moelle épinière peut être blessée par plusieurs mécanismes :

- L'arme peut endommager directement la moelle.

En amenant des fragments osseux, elle peut occasionnellement produire des blessures à la moelle, mais ceci est d'autant plus difficile à prouver que l'opération est rarement faite et que les clichés radiographiques souvent ne les montrent pas.

- Les vaisseaux sanguins qu'ils soient artériels ou veineux peuvent être endommagés, entraînant des hémorragies et des oedèmes. Les effets en seront permanents sauf pour les blessures veineuses qui peuvent entraîner un tableau neurologique qui s'améliorera.

- Des commotions ou des contusions de la moelle peuvent être créées par le contre-coup. Ainsi la moelle peut ne pas être



blessée directement par l'arme, mais cette dernière par violence du coup peut refouler brutalement la moelle dans le canal et par choc contre la paroi osseuse y déterminer une contusion qui va être opposée à la blessure initiale.



Ce type de blessure survient probablement chez des patients qui à l'entrée ont un déficit marqué sur toutes les voies, excepté sur les cordons postérieurs. (Syndrome de contusion antérieure).

- Le syndrome de Brown-Sequard n'est pas rare, mais les formes vraiment typiques ne sont pas courantes. Ainsi, un faisceau du côté atteint peut être épargné, ou au contraire une voie du côté opposé peut être endommagée.

Un groupe de malades intéressants est formé par ceux pour lesquels la sensibilité à la douleur est diminué du même côté du corps que le déficit moteur et le déficit de la sensibilité



proprioceptive, l'autre côté du corps étant relativement épargné. Ceci est probablement dû à une atteinte oblique de la moelle ou peut-être à une lacération de la moitié du cordon postérieur avec une lésion diamétralement opposée due au contre-coup.

(voir schéma ci-contre)

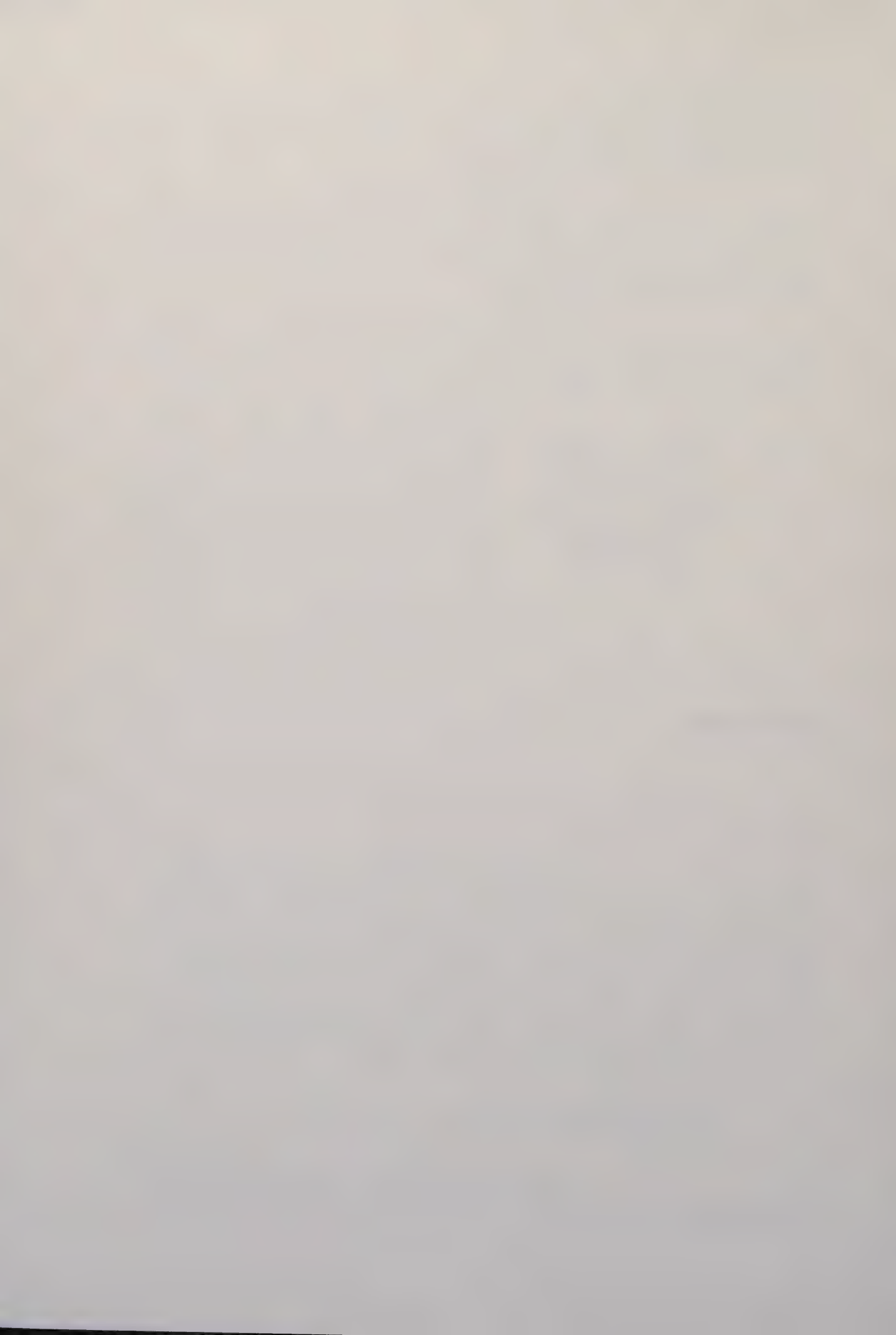
ETUDE CLINIQUE

1 - Délais d'admission des blessés.

Ces blessés relevant de la pratique civile, les délais d'admission à l'hôpital sont généralement très courts, de l'ordre de quelques heures. Des délais parfois plus longs étant dus à des conditions particulières : ramassage tardif d'un blessé isolé, sémiologie fruste faisant que le sujet ne se présente à l'hôpital qu'après une aggravation de son état. Parfois ces blessés se présenteront avec l'arme encore plantée dans le dos.

2 - Etat initial du blessé

Le coup est souvent accompagné d'une petite douleur, quand il y en a une. En effet, il apparaît que chez plusieurs

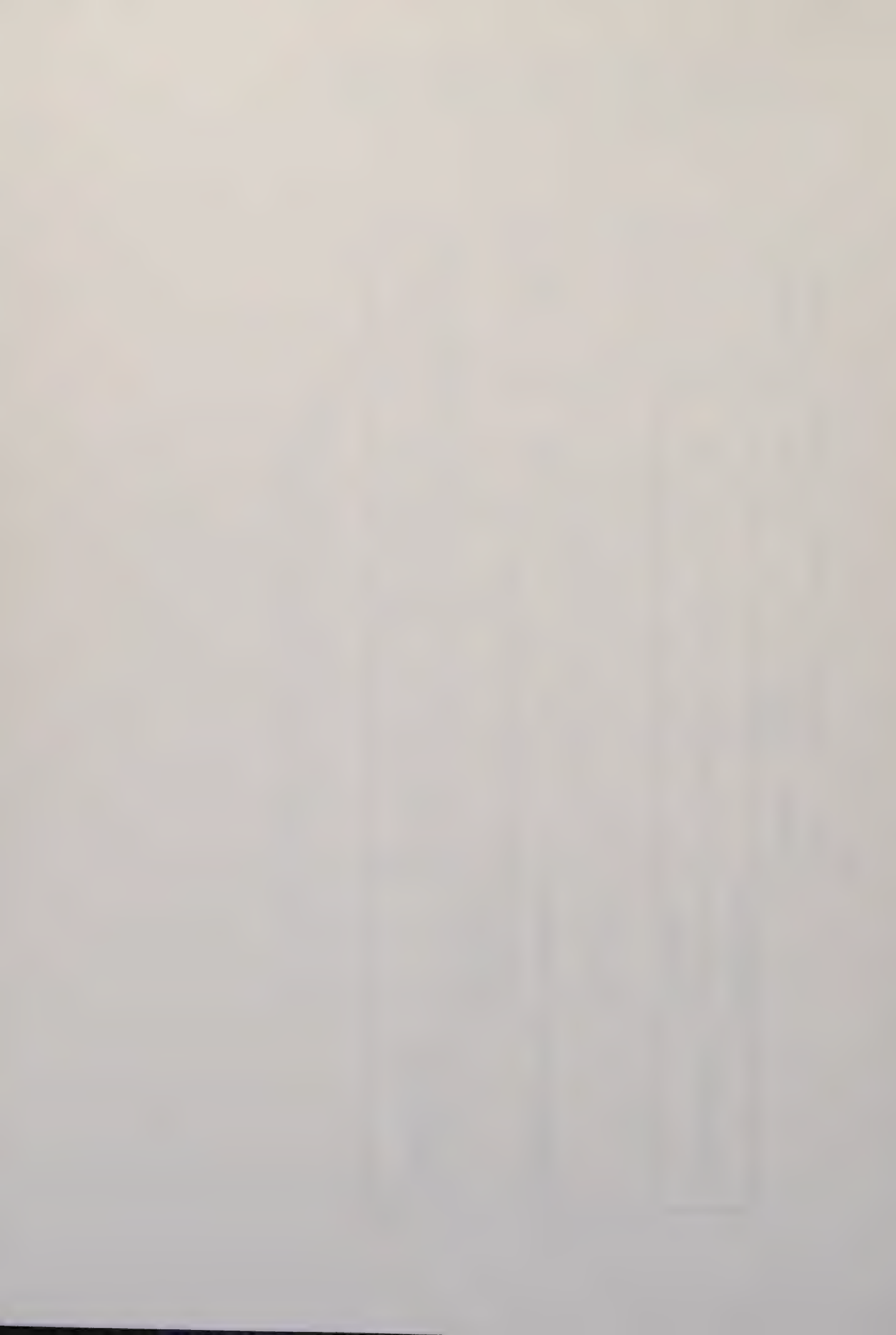


ARMES BLANCHES : SYNDROMES NEUROLOGIQUES

Section totale	Quadruplégie	BRAND & PATTERSON	NAGOLITCH BORNE & BELVAL	ACQUAVIVA	LIPSCHITZ 1962	PEACOCK & SHROSBREE
	Paraplégie	1	8	4	39	93
Section partielle	Paraplégie incomplète	2			91	357
	Brown-Sequard	2	11	4		
	Monoplégie Monoparésie	1		1		
Nombre de cas		7 (1)	20	12 (2)	130	450

(1) : un cas peu explicite quant au type de la lésion médullaire

(2) : un cas de fistule de L.C.R. sans signe neurologique



patients interrogés sur ce point précis, tous ont remarqué : " cela n'a pas fait mal ". Le plus souvent, ils sont restés conscients; ils savaient qu'ils avaient été renversés et ils ont remarqué de suite qu'ils ne pouvaient plus se lever et marcher.

Les symptômes initiaux sont souvent ceux d'une section complète de la moelle. Cette phase de choc spinal dure habituellement moins de vingt quatre heures, parfois trois à quatre jours. Dans la majorité des cas, ces symptômes s'améliorent pour devenir ceux d'un syndrome de Brown-Sequard plus ou moins typique, en tous cas ceux d'une lésion incomplète.

Il va de soi, que les mêmes précautions de relève et de transport doivent ici être mises en oeuvre, que l'examen neurologique initial doit être aussi méticuleux que possible et répété à intervalles réguliers (en heure). Cet examen neurologique devra se poursuivre par un examen clinique complet à la recherche de lésions associées et surtout d'autres plaies cutanées même minimes.

3 - Syndrome neurologique total et syndrome neurologique partiel.

Principales données : (cf. tableau page 118)

Pour LIPSCHITZ, lorsqu'il y a une atteinte réelle de la moelle épinière, environ un tiers des patients a une lésion totale; les deux tiers restant ont une lésion partielle.

Ces 60% se répartissent comme suit :

- 18% syndrome de BROWN-SEQUARD typique,
- 18% syndrome de BROWN-SEQUARD atypique, par exemple atteinte du faisceau spino-thalamique controlatéral ou un cordon épargné du côté atteint;
- 4% des cas seulement présentaient des signes lésionnels des cordons postérieurs. Ceci est intéressant à noter comme illustration de la protection offerte aux cordons postérieurs de la moelle par les apophyses épineuses.
- Dans environ 6% des cas, la blessure est sur la ligne médiane et les signes neurologiques sont en relation avec des lésions du faisceau spino-thalamique, du faisceau pyramidal, ou des deux; les cordons postérieurs restant intacts.



- dans 4% des cas, il y a perte de motricité, de la sensibilité proprioceptive du même côté du corps; sans aucun déficit de l'autre côté.

- dans 10% des cas, le principal déficit neurologique porte sur les membres supérieurs, les membres inférieurs étant seulement affaiblis. Il s'agit bien sûr dans ces cas de lésions cervicales (centro-médullaires).

- Le reste des cas formait un vaste groupe clinique dont les lésions neurologiques variées n'étaient pas classables dans des syndromes reconnus comme entités anatomo-cliniques.

Dans un tiers des cas de toutes les lésions de la moelle, il y avait une perte complète des fonctions sphinctériennes et sexuelles.

Selon PEACOCK, dans sa série de 450 patients, 20,9% ont une lésion complète, et sur les 357 lésions incomplètes 248 étaient du type syndrome de Brown-Sequard.

Nous reproduisons ici le tableau répartissant les lésions en fonction du niveau de la blessure (101) :

niveau	total	section complète	section incomplète
cervical	133	21	112
thoracique	287	69	218
lombaire	30	3	27

A proportions égales, il y a sensiblement plus de lésions totales au niveau thoracique qu'au niveau cervical.

Comme nous l'avons dit au chapitre anatomique, la disposition des épineuses et des transverses formant une gouttière dans laquelle s'engage l'arme, peut dans une certaine mesure rendre compte, de la plus grande fréquence des syndromes d'hémi-section médullaire. Plus rarement, au niveau cervical, il pourra être observé une plaie médullaire à porte d'entrée antérieure. Le tranchant de l'arme s'insinuant entre deux corps vertébraux ou dans le trou de conjugaison.



4 - Fistules de liquide céphalo-rachidien.

VORSTER (123) en 1889 cita un cas de plaie du dos par arme blanche dans lequel une fistule de L.C.R. apparut le huitième jour et se ferma le seizième. La guérison fut obtenue par le simple décubitus dorsal rapprochant la moelle de l'ouverture durale postérieure.

LIPSCHITZ nota que parfois la plaie cutanée ayant été suturée une collection fluctuante s'est alors développée sous la peau. Cette collection contient du L.C.R. et peut se résorber toute seule en une à deux semaines.

La majorité des auteurs s'accorde pour dire que le plus souvent ces fistules se ferment toutes seules. Il n'a pas été trouvé de travail faisant état de leur fréquence en fonction du niveau de la plaie médullaire.

Fréquence selon les auteurs :

	NAGOULITCH	ACQUAVIVA	LIPSCHITZ	PEACOCK
écoulement immédiat de L.C.R. par la plaie constaté à l'entrée à l'hôpital.	20 %	25 %	6 %	4 %
% en fonction du nombre de cas de la série.				
nombre de cas	20	12	314	450

5 - Les lésions associées.

a) Multiplicité des plaies.

Les plaies multiples sont courantes lors de crimes passionnels, plus rares lorsqu'il s'agit d'une simple agression.

Ainsi, NAGOULITCH chez ses vingt patients trouva



trois polyblessés, ACQUAVIVA trois associations lésionnelles sur ses douze cas. Selon LIPSCHITZ, dans un tiers des cas, il y a des lésions associées dont beaucoup sont sévères. PEACOCK sur ses 450 cas en dénombra 65,1% (293) où la blessure fut unique.

Dans la plupart des cas de blessures multiples, il est habituellement possible de dire par le seul examen clinique, quel est le coup qui a blessé la moelle épinière. Mais parfois, cela est impossible la porte d'entrée pouvant être à une distance considérable de la moelle : " un patient fut blessé par un rayon de bicyclette aiguisé, enfoncé au niveau du creux axillaire, parmi les poils, le rayon passa par le trou de conjugaison entre la deuxième et la troisième vertèbre dorsale et endommagea la moelle ".(83)

Dans beaucoup de cas, le malencontreux passant reçoit plusieurs coups de couteau, au hasard, dont un atteindra la moelle. Les autres peuvent créer une multiplicité de lésions que nous allons maintenant envisager.

b) Les lésions associées et les problèmes diagnostiques qu'elles entraînent.

Sauf mention spéciale, les chiffres cités sont empruntés à LIPSCHITZ.

- Blessures à la tête : environ 5% des patients sont admis inconscients à cause d'un traumatisme crânien. Même avec la constatation d'une blessure dorsale médiane, le diagnostic de plaie de la moelle est plus difficile car paralysie et parésie des membres peuvent être dues à des lésions encéphaliques associées et non à la plaie de la moelle.

- Blessure des gros vaisseaux du cou et de l'artère vertébrale pouvant être responsable d'une hémiplégie.

- Blessure du plexus brachial pouvant entraîner une monoplégie de type périphérique surajoutée aux troubles engendrés par la plaie médullaire.

- Blessure de la trachée et de l'oesophage, habituelles dans les blessures multiples du cou et entraînant une médiastinite



ou un emphysème. Ces lésions nécessitent également une chirurgie précoce.

- Blessures de la cage thoracique : surviennent dans 15,1 des cas; 5,3% dans la série de BRADDOCK.

Ces lésions seront responsables de pneumothorax, d'hémithorax, ou de l'association des deux. Non seulement elles doivent être traitées précocément, mais leur recherche doit être systématique dans le bilan initial. L'auteur eut le temps d'opérer deux plaies du coeur. Enfin, ces blessures plus que d'autres sont génératrices de thromboses pouvant aboutir à une embolie cérébrale. Bien que cela soit une éventualité rare un chylothorax peut survenir.

- Rupture du diaphragme. Le diaphragme peut être coupé ou dilacéré avec une hernie du colon ou de l'estomac dans le thorax. Ceci peut même survenir quatre mois après la blessure initiale. (un cas).

- Blessure à l'abdomen : tout peut se voir, depuis la simple moucheture du péritoine jusqu'aux perforations viscérales multiples et les hématomes rétro-péritonéaux. Comme dans les plaies par armes à feu, chez un patient paraplégique le diagnostic est parfois difficile. Il faudra se fier à une matité, au choc du malade; et ne pas hésiter à avoir recours aux examens paracliniques : radiographies, ponction-lavage du péritoine...

- Autres blessures : l'examen ne devra pas oublier les membres à la recherche de fractures ou d'autres traumatismes bien que ces lésions soient rarement rencontrées.

6 - " Sémiologie retardée ".

Fait exceptionnel s'il en est, la présence d'un morceau de lame de couteau de taille non négligeable dans le canal rachidien et même dans la moelle, pendant des années et ce de manière asymptomatique a été constaté par sept auteurs. Dans tous les cas on retrouva l'histoire de la plaie médullaire.

La première description connue est due à CUVILLIERS : " En 1743, un soldat fut blessé d'un coup d'épée à la partie inférieure du dos. Pour rejoindre son régiment, le soldat, la plaie cutanée guérie, fit 80 lieues à pied, ne marchant que difficilement à cause de violentes douleurs qu'il ressentait dans la partie



du dos où il avait reçu le coup. Un mois après, devant la persistance des douleurs et la découverte d'une fluctuation profonde, la plaie fut incisée; l'index et le pouce, qui y furent introduits purent tirer un bout d'épée, long de deux pouces, qui y était resté. Le malade mourut peu de temps après. L'épée avait percé la partie postérieure de D₁₂ entre l'épineuse et la transverse gauche, le tronçon qui était resté traversait la moelle et allait même se loger au delà du côté droit de D₁₁ et D₁₂. Les bords osseux de la plaie avaient poussé et végété autour du tronçon".

Non compris ce cas, huit autres ont été trouvés dans la littérature plus un, cité par WOLF. Les fragments de lame de couteau mesuraient de deux centimètres à sept centimètres et demi. Cinq fois, ils se trouvaient dans le canal rachidien sans toucher la moelle, quatre fois ils pointaient dans la moelle dont deux où elle fut traversée dans un plan médian sagittal. La reprise des signes neurologiques se fit huit fois de façon progressive, dans un cas elle fut brutale après un léger traumatisme. Les délais entre la blessure initiale et la "récidive" des manifestations déficitaires ont varié de deux ans à trente sept ans !

Le tableau de la page suivante résume sommairement ces observations insolites.

Il faut enfin noter qu'aucun de ces patients n'avait eu de radiographie initiale; sauf les deux cas de GUILLAIN qui en eurent lors de l'évolution, mais qui refusèrent une première intervention.

EXAMENS PARACLINIQUES

1 - La radiographie.

A la lecture des paragraphes précédents, nous concevons aisément que les clichés radiographiques de la colonne (face + profil), de la cage thoracique de face soient le minimum indispensable. Ces clichés sont destinés à la recherche d'un morceau de couteau inclus dans le canal rachidien ou planté dans le rachis; à déceler une complication pleuro-pulmonaire.



SEMILOGIE RETARDEE : CAS CLINIQUES.

Histoire clinique initiale retrouvée	CUVILLIERS 1743	oui	GUILLAIN & GARCIN 1931	oui	ANTONELLI 1932	JONES 1943	CASTILLO 1949	SCHNEIDER 1959	ADORNATO 1972	ADORNATO 1972	WOLF 1973
	unique 6 cm	unique ?	unique ?	unique 3,5 cm	unique 7,5 cm	unique 7 cm	unique ?	unique 2 cm	mult. 3 mor. 8 mm	mult. 2 morceaux 2 & 3,2cm	oui
Localisation des fragments - dans le canal - dans la moelle		oui	oui	oui	oui	oui			oui		oui
	oui						oui	oui	oui		oui
Mode de révélation secondaire : - aggravation progressive - abcès - traumatisme secondaire minime		oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui		
											oui
Délais entre le traumatisme initial et la survenue de nouveaux signes neurologiques	1 mois	2 ans	7 ans	37 ans	18 ans	23 ans	30 ans	11 ans	16 ans	21 ans	



Ici, contrairement aux lésions par armes à feu, il n'y a que rarement des signes radiologiques directs d'effraction du canal rachidien, car la lame du couteau passe entre les lames vertébrales plutôt qu'à travers elle. Même dans le cas où survient une fracture des lames vertébrales, celle-ci n'est habituellement pas visible sur des clichés standards. A la phase tardive des clichés simples pourront également montrer une évolution infectieuse (ostéite).

2 - La ponction lombaire.

Elle a peu de valeur en dehors des cas où un processus infectieux est suspecté. Quand elle est pratiquée, le L.C.R. peut apparaître hémorragique, xanthochromique ou limpide.

Les épreuves manométriques ne sont d'aucun secours en urgence, les cas d'hématomes compressifs n'ayant à notre connaissance jamais été décrits. Par contre, leur utilité est certaine quant aux complications secondaires qui peuvent se produire : abcès, granulomes, arachnoïdite post-traumatique.

3 - La myélographie.

Ses indications sont les mêmes que pour les épreuves manométriques. Cliniquement, dans tous les cas où l'on aura un déficit neurologique progressif la myélographie sera indiquée.

TRAITEMENT

1 - Traitement général.

Il sera identique à celui que nous avons envisagé pour les blessures de la moelle par armes à feu :

- principes de la relève et du transport,
- valeur de l'examen clinique initial,
- appréciation de l'urgence d'une lésion associée ou des mesures de survie par rapport à la plaie médullaire.



La conduite générale à tenir devant un paraplégique inclut la prévention et le traitement des escarres de décubitus, la très grande attention qui doit être portée aux soins urinaires, en bref les principes édictés par Sir Ludwig GUTHRIE.

A ce propos, et ici encore plus que dans les plaies par armes à feu, les fonctions mécanique et statique du rachis n'étant aucunement diminuées, une mobilisation précoce peut être permise, le troisième ou le cinquième jour, sous réserve qu'il n'y ait pas de lésion majeure associée. Ainsi le programme de réhabilitation physique et psychique du patient pourra-t-il commencer plus tôt.

2 - Traitement de la plaie médullaire.

a) Quels sont ses buts ?

Ce sont les mêmes que pour les plaies par armes à feu :

- prévenir les complications infectieuses,
- parage chirurgical de la plaie,
- mettre la moelle épinière dans les meilleures conditions de récupération.

b) Les moyens :

- Antibiothérapie à large spectre, séroprophylaxie et vaccination antitétanique seront faites de manière systématique. L'ablation de tout corps étranger limitera d'autant les risques de voir survenir une ostéite, une méningite ou un abcès.
- Le parage chirurgical de la plaie se fera selon l'étendue de celle-ci en deux plans : un plan sous-cutané et un plan cutané. Il faudra éviter l'usage de tout produit qui pourrait avoir une action nocive sur le tissu médullaire.
- Mettre la moelle dans les meilleures conditions de récupération, c'est finalement envisager les indications opératoires.



c) Les indications opératoires:

L'attitude sera ici moins systématique qu'avec le cas de plaies par armes à feu. Ceci car les dégâts osseux sont beaucoup moins nombreux et moins importants, la fréquence des corps étrangers inclus est moins grande, le pronostic est habituellement meilleur.

Mais, comme pour les plaies par armes à feu, cette attitude sera à nuancer en fonction de l'état du blessé, du niveau de la lésion, du degré apparent de l'atteinte médullaire et de son évolution dans le temps, enfin des données des examens paracliniques (radiographie et ponction lombaire).

Classiquement, dans les plaies de la moelle par armes blanches, il y a quatre grandes indications opératoires pour effectuer une laminectomie.

* La suppression d'un corps étranger.

Le plus souvent il s'agit de la pointe de l'arme. LIPSCHITZ retrouva cette éventualité dans 25% des cas. Ce fragment inclus sera une source d'infection, une cause de compression soit directe soit indirecte à plus long terme par le granulome inflammatoire qui va se développer autour de lui. Ces fragments métalliques après des délais assez longs pourront entraîner une véritable infiltration de la moelle par des pigments ferreux. Ainsi, dans le cas rapporté par JONES où le morceau de couteau resta enclavé dans le canal rachidien pendant 21 ans avant son exérèse, l'autopsie qui fut pratiquée après le décès du patient montra une pigmentation de tout le névraxe jusqu'au chiasma optique. La moelle, en regard de l'emplacement du fragment apparut entièrement infiltrée par de tels pigments.

Cette ablation devra se faire le plus minutieusement possible, avec une dissection soigneuse au besoin aidée par l'usage du microscope opératoire. Le fragment devra être libéré doucement, toute manoeuvre agressive risquant de transformer une lésion partielle en une lésion totale. Parfois, le morceau est si fermement planté dans l'os qu'une pince-étau est nécessaire à son exérèse (83).

* Les granulomes inflammatoires, les abcès.

"WRIGHT (130) rapporta le cas d'un homme de



42 ans qui, victime d'une agression, reçut un coup de couteau dans la région cervicale postérieure. Il ne put se relever et la police l'amena dans un service de porte où la blessure fut nettoyée et parée; il eut également une injection de pénicilline. Au début le malade se plaignait d'une discrète hémiparésie droite qui s'améliora au niveau du membre inférieur. Progressivement, le déficit s'aggrava secondairement et, quinze jours plus tard le malade fut hospitalisé avec une quadri-parésie à prédominance droite, une rétention urinaire. La biologie (numération-formule), les radiographies, la ponction lombaire avec épreuves manométriques ne montrèrent pas de signes pathologiques. En 48 heures, incontinence urinaire. La myélographie objectiva un blocage au niveau C_5 C_6 . Blocage au Q.S. juste avant la myélographie. L'intervention (laminectomie bilatérale C_4 C_5 C_6) montra une brèche durale nette de un centimètre, la moelle apparut enflée, tuméfiée; il y avait des adhérences duro-arachnoidiennes. Les signes étaient dus à un abcès intra-médullaire qui fut aspiré. Fermeture soigneuse sans fermeture durale; antibiothérapie adaptée. Deux ans après, le malade avait des fonctions neurologiques normales, sauf en ce qui concernait son membre supérieur droit".

* Les fistules de liquide céphalo-rachidien.

Elles ne doivent entraîner une sanction chirurgicale que lorsqu'elles ne se tarissent pas d'elles mêmes en trois ou quatre jours. Dans ce cas la plaie cutanéomusculaire est réouverte, puis elle est soigneusement refermée plan par plan.

* Les compressions par fragments osseux.

Eventualité décrite par RAND et PATTERSON, jamais retrouvée pour LIPSCHITZ.

Doit-on systématiquement se rendre compte des dégâts existants ?

A la lecture des diverses publications parues sur le sujet, il semble que la réponse à cette question doive être non, sauf en ce qui concerne les plaies de la queue de cheval.

Des interventions chirurgicales, autres que mentionnées ci-dessus semblent être inopportunes, nuisibles et sans efficacité; que le couteau ait sectionné la moelle ou qu'il l'ait



seulement endommagée. Aucun chirurgien en l'état actuel de nos connaissances n'a suturé avec succès des cordons coupés dans la moelle " LIPSCHITZ.

d) Cas particulier des plaies de la queue de cheval.

Les plaies de la queue de cheval par armes blanches sont une indication formelle de la laminectomie après myélographie, afin de réaliser au mieux la suture des racines sectionnées. Les progrès de la micro-chirurgie offriront sans doute ici des possibilités nouvelles.

Pour étayer ce dogme, nous allons rappeler l'observation de LEBLANC et al. (76). " Un enfant de quinze ans fut hospitalisé dans un service de neurologie douze heures après avoir été poignardé dans le dos. Il se plaignit de faiblesse et de perte de sensibilité dans la jambe droite. L'examen clinique objectiva une paralysie complète de la dorsiflexion du pied droit, ainsi que de l'éversion et de l'inversion; une faiblesse des extenseurs et des fléchisseurs de la jambe droite. Il y avait également une anesthésie thermo-algésique de tout le pied droit, de la face postérieure de la jambe droite et des deux fesses; une disparition des sensations proprioceptives et vibratoires dans les territoires de L_5 S_1 S_2 . La ponction lombaire ramena un L.C.R. hémorragique, le sondage 800 cc d'urine. Les clichés radiographiques étaient sans anomalie.

Le service de neurochirurgie fut consulté sept jours après l'admission. Une laminectomie L_4 L_5 fut pratiquée au neuvième jour. Il fallut libérer plusieurs faisceaux de racines d'un tissu de granulation situé au voisinage de la brèche durale. Les auteurs constatèrent une section totale de la queue de cheval à droite et une section partielle à gauche. Absence d'adhérences duro-arachnoidiennes. Les racines furent suturées, la brèche durale fermée au moyen d'une greffe de fascia paravertébral. L'enfant eut une récupération motrice partielle, aucune récupération sensitive."

Cette suture des racines de la queue de cheval était déjà vivement recommandée par CHIPAULT dans son ouvrage :

" Etudes de chirurgie médullaires " 1894.



3 - Les résultats.

a) Mortalité.

- LIPSCHITZ	3,1 ‰	314 cas
- PEACOCK	3,6 ‰	450 cas
- NAGCULITCH	5 ‰	20 cas
- ACQUAVIVA	16 ‰	12 cas

b) Pronostic fonctionnel.

- Dans la série de LIPSCHITZ les patients qui avaient des signes de section totale de la moelle ou de la queue de cheval persistant pendant plus de vingt quatre heures, n'ont que rarement eu une amélioration et quand ils l'ont eue, elle a toujours été de peu d'importance. Ces patients doivent être traités comme des paraplégies totales depuis le départ (97 cas sur 314). Sur les 217 cas restant, qui cliniquement avaient une section partielle, 50 ‰ retournèrent à leurs occupations antérieures et 14 ‰ d'entre-eux n'eurent pratiquement aucune séquelle sur le plan neurologique. Cette amélioration se faisait progressivement sur 8 ou 9 mois.

- Dans la série de PEACOCK, l'amélioration fut bonne dans 65,6 ‰ des cas, les patients étant capables de marcher sans aide ou avec une aide minime. 17,1 ‰ eurent une faible amélioration, 17,3 ‰ n'eurent aucune amélioration fonctionnelle significative. De ses 450 blessés seulement 4,4 ‰ furent opérés.

c) Cas particuliers: intervention pour sémiologie retardée.

Sur les dix cas relatés, il y eut après intervention :

- deux décès,
- une aggravation,
- deux résultats nuls,
- cinq améliorations.

ADORNATO suggéra de ne pas exciser le prolongement intra-médullaire du granulome à cause de la forte probabilité



d'accroître le déficit neurologique du patient.

CONCLUSIONS

- La mortalité des plaies de la moelle par armes blanches est légèrement supérieure à la mortalité des plaies de la moelle par armes à feu, en temps de guerre, mais elle est bien inférieure à la mortalité des mêmes plaies par armes à feu relevant de la pratique civile.

- Par contre le pronostic est incontestablement beaucoup plus favorable pour les plaies par armes blanches.



CONCLUSION

En conclusion, cette étude permet de souligner quatre groupes de faits illustrant l'intérêt que suscitent ces lésions chez les neuro-chirurgiens malgré leur rareté :

- la distinction de ces lésions en pratique de guerre et en pratique civile tant sur le plan des dommages causés, que sur celui de la prise en charge des blessés. Il semble licite d'appliquer les conclusions et les enseignements tirés de la pratique de guerre aux mêmes blessés relevant de la pratique civile.

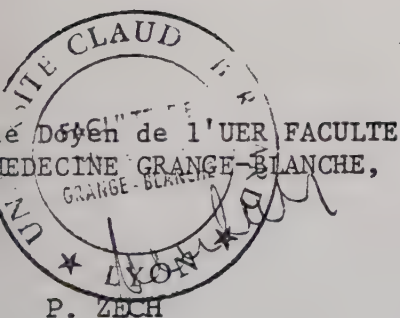
- l'importance de la relève, de l'examen clinique et neurologique initial à la recherche de lésions associées et permettant de reconnaître un syndrome déficitaire partiel. Le fait que cet examen soit refait à différents intervalles.

- l'opposition entre lésions par armes à feu et lésions par armes blanches, aussi bien par la nature des dégâts médullaires que par la nature des blessures viscérales associées qu'elles provoquent.

- le principe d'une intervention chirurgicale rapide tant pour les lésions par armes à feu, dont les modalités et les délais seront à débattre en fonction des lésions associées; que pour les plaies par armes blanches dont les indications opératoires sont bien précisées.

Le Président de la thèse,
(nom et signature)

DR. Jean LECUIRE



VU ET PERMIS D'IMPRIMER

LYON, le

25 SEP. 1980

Le Président de l'UNIVERSITE CLAUDE BERNARD
Président du COMITE DE COORDINATION
DES ETUDES MEDICALES,



BIBLIOGRAPHIE

- 1 ACQUAVIVA R., TAMIC P.M., KERDOUDI H. et THEVENOT C.
Les traumatismes vertébro-médullaires ouverts. Etude comparative entre plaies par armes à feu et armes blanches. A propos de 24 observations.
J. de Med. du Maroc, T4, 1968, p 233-243.

- 2 ADORNATO D.C. and COLLIS J.S.
Stab wounds of the spinal cord
Internat. Surgery, T57, 1972, n° 2, p 147-150.

- 3 ALBIN M.S., WHITE R.J., ACOSTA-RUA G. and YASHON D.
Study of functional recovery produced by delayed localized cooling after spinal cord injury in primates.
J. Neuro-Surg., T29, 1968, p 113-119.

- 4 ANTONELLI G.
Paraplegia spastica insorta 36 anni dopo gli effetti immediati di una ferita da coltello della spina dorsale con permanenza del frammento infisso.
Policlinico, sezione med., T39, 1932, p 467-477.

- 5 ARNAUD M.
Remarques sur une statistique de traumatismes de la moelle observés en Indochine à propos des syndromes végétatifs par altération des centres médullaires cervicaux et dorsaux.
Médecine Tropicale (Marseille), T8, 1948, n° 3, p 295-304.

- 6 BAKER G.S. and DANIELS J.R.
Concussion of the spinal cord in battle casualties.
J. Neuro-Surg., T3, 1946, p 206-211.

- 7 BARDOT A., DEFAULT J. et CURTES J.P.
A propos de 89 plaies vertébro-médullaires par projectiles.
Annales de Médecine Physique (Lille), T10, 1967, n° 2, p 144-149.

- 8 BECIRIC T., NAGULIC I. et SEKULOVIC N.
Lésions de la moelle épinière par armes à feu.
Compte rendu des rapports présentés au premier Congrès des Neuro-chirurgiens de Yougoslavie.
Union des Sociétés Médicales, Edt., Belgrade 1963, p 91-98.

- 9 BENES V.
Spinal cord injury.
Foreword by WALPOLE L., Baillière, Tindal et Cassell, London 1968,
1 vol. 202 p.

- 10 BINNERT D. et al.
Syndrome de Brown-Séquard consécutif à une plaie de la moelle par coup de couteau.
Journal de Médecine de Lyon, T52, 1971, p 685-687.

- 11 BOTTERELL E.H., JOUSSE A.T., ABERHART C. and CLUFF J.W.
Paraplegia following war.
Canada Med. Ass. J., T55, 1946, p 249-259.

- 12 BRAMWIT D.N. and SCHEMELKA D.D.
Traumatic subarachnoid-pleural fistula.
Radiology, T89, 1967, p 737-738.

- 13 CAMPBELL E.
Recent notes on wounds of the brain and spinal cord. Symposium on treatment of trauma in the armed forces, VII-1 VII-7 (March 1952)
Army Medical Service Graduate School.
Walter REED Army Medical Center, Washington D.C.

- 14 CAMPBELL E. and MEIROWSKY A.
"Penetrating wounds of the spinal cord" in: W.F. Bowers, ed. : Surgery of trauma. Philadelphia Pa. J.B. Lippincott Co. 1953; XXV, p 121-149.

- 15 CARAYON A. et VALERIE A.
Problèmes particuliers posés par les plaies vertébro-médullaires;
à propos de 295 observations.
Lyon Chir., T57, 1961, p 467-472.
- 16 CARAYON A., VALERIE A. et DISY P.
Les plaies de guerre de la moelle.
Revue du Corps de Santé des Armées, T5, 1964, p 645-673.
- 17 CARPENTER M.B.
" En passant " injuries of the spinal cord.
American Med. J., T10, 1952, n°13, p 1441-1445.
- 18 CASTILLO R. and KAHN E.
Asymptomatic transfixion of spinal cord by a knife blade.
J. Neuro-Surg., T7, 1950, n°2, p 179-182.
- 19 CHARCOT.
Leçons du Mardi à la Salpêtrière.
T2, 1886, p 53-62.
- 20 CHIPAULT.
Etudes de chirurgie médullaire.
Paris, 1893.
- 21 CLAUDE H. et LHERMITTE J.
Etude clinique et anatomo-pathologique de la commotion médullaire
directe par projectiles de guerre.
Annales de Médecine, 1915, p 479-506.
- 22 COATES J.B. Jr. Ed. : Surgery in World War II, Neuro-Surgery, vol.2.
Washington DC, Office of the Surgeon General, Department of the Army
1958.

- 23 COHEN H. and ROGERS L.
" War injuries of the spine and cord ", in : H. Bailey Ed. Surgery of modern warfare. Third Ed. Vol. 2. Baltimore, Md, Williams and Wilkins, 1944, see p 636-658.
- 24 COVALT D.A., COOPER I.S., HOLEN T.L. and RUSK H.A.
Early management of patients with spinal cord injury
J.A.M.A., T 151, 1953, p 39-94.
- 25 CUSHING H.
" Organization and activities of the Neuro-surgical Service, American Expeditionary Forces ", in : Medical Department of the Army in World War, vol. 11, Washington DC, Office of the Surgeon General, Department of the Army, 1927.
- 26 CUTLER C.W.
War wounds of the spinal cord.
J.A.M.A., T 129, 1945, p 152-165.
- 27 DANIEL E.F. and SMITH G.W.
Foreign-body granuloma of intervertebral disc and spinal canal.
J. Neuro-Surg., T 17, 1960, p 480-482.
- 28 DAVID M., POURPRE H., LEPOIRE J. et DILENCE D.
Neurochirurgie, Flammarion Ed., Paris 1961.
- 29 DAVIS L. and MARTIN J.
Studies upon spinal cord injuries. II : the nature and treatment of pain.
J. Neuro-Surg., T 4, 1947, p 483-491.
- 30 DAVIS L.
Treatment of spinal cord injuries.
Arch. Surg., T 69, 1954, p 488-495.

- 31 DJORDJEVIC R., JOKANOVIC D. et DOZIC V.
Lésions de la colonne vertébrale par les armes à feu.
Compte rendu des rapports présentés au premier congrès des Neuro-chirurgiens de Yougoslavie.
Union des Sociétés Médicales, Edt., Belgrade 1963, p 99-103.

- 32 DUMAS M. ép. CASTANIER.
Etude statistique des traumatismes médullaires; selon 525 cas suivis par l'unité de lésions médullaires de l'Hôpital Henry Gabrielle.
Thèse, Lyon 1978, n° 527.

- 33 EVANS J.P. and ROSENAUER A.
Spinal cord injuries : a 15-year survey.
Arch. Surg., T 72, 1956, p 812-816.

- 34 EVE P.F.
Three cases of partial paralysis from puncture wounds of the spinal marrow. (cases n° XIII, XIV, XV).
New-Orleans M. and S. Journ., 101, 1851.

- 35 FOERSTER
D' après DAVID et POURFRE

- 36 FONTAINE R., DANY A., MULLER J.N. et HOLDERBACH L.
Le traitement des paraplégies traumatiques.
Société Neurochirurgicale de langue française,
Masson Ed., Paris 1952, p 49-112.

- 37 FRAZIER C.H.
Surgery of the spine and spinal cord.
New-York and London; Appleton and Co. 1918, p 457-464.

- 38 FREEMAN L.W.
Treatment of paraplegia resulting from trauma to the spinal cord.
J.A.M.A., T 140, 1949, p 949-958 et 1015-1022.

- 39 FUCHS E.C. and TEGTMEIER R.
The problem of gunshot injuries of the spinal cord and cauda equina.
Report on 10 patients.
Neurochirurgia, T 17, 1974, p 153-162.

- 40 GALIBERT P.
Considérations anatomiques et physiopathologiques sur les traumatismes médullaires. Etude clinique et déductions thérapeutiques.
Thèse Lille, 1958, n° 93, dact.

- 41 GIRGOLAV S.S. et LEVIT V.S.
Udzbenik specijalne hirurgije.
Beograd, Naucna knjiga, 1951, 34.

- 42 GORDON D.S.
Missile wounds of the head and spine.
British Medical Journal, T 1, 1975, p 614-616.

- 43 GRIBBON G.C.
Case of self-inflicted punctured wound of the spine.
Lancet, T 2, 1876, p 457.

- 44 GROSSIORD A.
La réadaptation fonctionnelle des paraplégies traumatiques.
LX^e Congrès Français de Chirurgie, 1958, p 461-482.

- 45 GUILLAIN G. et BARRE J.A.
Plaies de la moelle épinière par blessure de guerre.
Presse Médicale, 9 nov. 1916, p 497.

- 46 GUILLAIN G. et BARRE J.A.
Les plaies de la moelle épinière par blessure de guerre; note complémentaire.
Bulletins et Mémoires de la Société Médicale des Hôpitaux de Paris,
Séance du 20 juillet 1917, p 896.

- 47 GUILLAIN G. et BARRE J.A.
Paraplégie organique sans lésion de la dure-mère dans les blessures du rachis par projectile.
Annales de Médecine, T 5, 1918, n°2, p 115-147.
- 48 GUILLAIN G. et CORRE L.
Considérations sur un cas de syndrome de Brown-Séquard d'origine traumatique exceptionnelle.
Bull. Acad. Méd., T 134, 1950, p 147-153.
- 49 GUILLAIN G. et GARCIN R.
Le syndrome de Brown-Séquard d'origine traumatique.
Annales de Médecine, T 29, 1931, p 361-385.
- 50 GUIOT G.
Le pronostic actuel des plaies de la moelle.
Entretiens de Bichat, Section Médecine, 1951, p 323-326.
- 51 GURD F.B.
The treatment of gunshot wounds
Amer. J. Surg., T 55, 1942, p 192-193.
- 52 GURKAN K.I.
Une blessure de la moelle épinière due à un coup de canif.
Presse Médicale, T 56, 1948, n°56, p 434.
- 53 GUTTMANN L.
Brit. Surg. Pract., vol.VI, London 1949, p 445.
- 54 GUTTMANN L.
Spinal cord injuries.
2nd. Ed., chap. 15, p 188, Oxford Blackwell 1976. (1er. Ed. 1973)
- 55 HAYNES W.G.
Acute war wounds of the spinal cord.
Amer. J. Surg., T 72, 1946, n°3, p 424-433.

- 56 HEAD H. and RIDDOCH G.
Brain, T 40, 1917, p 188.
- 57 HEIDEN J.S., WEISS M.H., ROSENBERG A.W., KURZE T. and APUZZO M.L.J.
Penetrating gunshot wounds of the cervical spine in civilians,
review of 38 cases.
J. Neuro-Surg., T 42, 1975, n°5, p 575-579.
- 58 HERVE P.A. et PIGANIEL G.
40 plaies de la fesse par armes à feu (à propos de 47 observations
personnelles).
Ann. Chir., T 14, 1960, p 207-216.
- 59 HOLMES G.
Spinal injuries of warfare I; the pathology of acute spinal injuries.
Br. Med. J., T 2, 1915, p 769-774.
- 60 HOLMES G.
The clinical symptoms of gunshot injuries of the spine.
Br. Med. J., T 2, 1915, p 815-821.
- 61 HOLMES G.
The sensory disturbance in spinal injuries.
Br. Med. J., T 2, 1915, p 855-861.
- 62 Inconnu (auteur).
Stab wounds of the spinal cord.
Br. Med. J., T 1, 1978, n°6120, p 1093-1094.
- 63 JACOBS G.B.
Military neurosurgery in Viet-Nam, in Rayport M. Ed.: Proceedings
of Rudolf Virchow Medical Society, supplement to vol 26.
Horn, Austria, Ferdinand Berger, 1967. p 238-253.
- 64 JACOBS G.B. and BERG R.A.
The treatment of acute spinal cord injuries in a war zone.
J. Neuro-Surg., T 34, 1971, p 164-167.

- 65 JACOBSON S.A. and BORS E.
Spinal cord injuries in vietnamese combat.
Paraplegia 7, 1970, p 263-281.
- 66 JELLINGER K.
Neuropathology of cord injuries.
in: Hand Book of Clinical Neurology, Ed. by Vinken and Bruyn,
T 25, 1976, see p 43-61.
- 67 JENNETT W.B. and WATSON J.A.
The radio-opacity of glass foreign bodies. With report of a case of
injury of the cauda equina by fragments of glass.
Br. J. Surg., T 46, 1958, n°197, p 244-246.
- 68 JONES W.A.
Old stab wounds of the spinal cord with subsequent widespread pig-
mentation of the spinal cord and base of the brain.
J.A.M.A., T 121, 1943, p 1004-1006.
- 69 KENNEDY F., DENKER P.G. and OSBORNE R.
Early laminectomy for spinal cord injury not due to subluxation.
Amer. J. Surg., T 60, 1943, p 13-21.
- 70 KEY A.G. and RETIEF P.J.M.
Spinal cord injuries. An analysis of 300 new lesions.
Paraplegia 7, 1970, p 243-249.
- 71 KLEIN M.R. et GUIOT G.
Plaies pénétrantes de la moelle. Contribution à leur étude clinique
et thérapeutique.
Presse Médicale, 1944, n°2, p 36-38.
- 72 KLEMPERER W.W.
Spinal cord injuries in world war two.
I. Examination and operative technique in 201 patients.
U. S. Armed Forces Med. J., T 10, 1959, p 532-552.

- 73 KLEMPERER W.W.
Spinal cord injuries in world war two.
II. Operative findings and results in 201 patients.
U. S. Armed Forces Med. J., T 10, 1959, p 701-714.

- 74 KNIGHT G.
War injuries of the spine and spinal cord. In : War wounds and injuries, Maingot R., Slesinger E.G., Fletcher E. Ed. Baltimore, Williams and Wilkins, 1943, 2nd. Ed., 499 p, see p 168-181.

- 75 LAVY S., HERISHANU Y. et ADLER E.
Convulsion d'origine spinale (un cas après plaie profonde par éclat de la moelle thoracique haute).
Acta Neurochir., Wien, T 23, 1970, p 121-125. (biblio.)

- 76 LEBLANC H.J., GRAY L.W. and KLINE D.G.
Stab wounds of the cauda equina, case report.
J. Neuro-Surg., T 31, 1969, n°6, p 683-685.

- 77 LECUIRE J., BRET P., DERUTY R., DESGEORGES M. et MERCIER P.
Les plaies de la moelle.
Lyon Chir., T 74, 1978, p 286-292.

- 78 LECUIRE J. et PERTUISET P.
Conduite à tenir dans les traumatismes radiculo-médullaires récents.
Association française de chirurgie, rapport du 63^{ème} congrès français de chirurgie, Paris 1961. (biblio.)

- 79 LEVY F.
Les sections de la moelle au cours de la guerre.
Gaz. Hop., T 123, 1950, n°1, p 8.

- 80 LHERMITTE J., HECAEN H. et AJURIAGUERRA J.
Section complète de la moelle dorsale vérifiée chirurgicalement et anatomiquement.
Revue Neurol., Paris, vol. 77, 1945, p 308-310.

- 81 LIPSCHITZ R. and BLOCK J.
Stab wounds of the spinal cord.
Lancet, 2, 1962, p 169-172.
- 82 LIPSCHITZ R.
In : F.K. KESSEL, L. GUTTMANN and G. MAURER Ed. Neuro-Traumatologie
11 Band, München-Berlin-Wien, Urban and Schwarzenberg, 1971, p 184-196
- 83 LIPSCHITZ R.
Stab wounds of the spinal cord
In : Hand Book of Clinical Neurology, Ed. by Vinken and Bruyn,
T 25, 1976, p 197-207.
- 84 LUHAN J.A.
Long survival after unilateral stab wound of medulla with unusual
pyramidal tract distribution.
Arch. of Neurol., T 1, 1959, n°4, p 427-434.
- 85 Mc. CRAVEY A.
A plea for exploration of spinal cord and cauda equina injuries.
J.A.M.A., T 129, 1945, p 152-153.
- 86 MAHOUDEAU D.
Les traumatismes de la moelle épinière.
Paris, 1952, Masson et Cie. Ed., 1 vol. 196p. (biblio.)
- 87 MATSON D.D.
Treatment of compound spine injuries in forward army hospitals.
J. Neuro-Surg., T 3, 1946, p 114-119.
- 88 MATSON D.D.
The treatment of acute compound injuries of the spinal cord due to
missiles.
Springfield, Ill., Ed. Charles C. Thomas, 1948, 64 pp.

- 89 MAURY M. et LACERT P.
Traumatismes de la moelle épinière.
E.M.C. Neurologie, fasc. 17685 / A10, 1, 1971.
- 90 MEDICAL RESEARCH COUNCIL OF GREAT BRITAIN
Report of the Committee upon Injuries of the Nervous System
II. Injuries of the spinal cord and cauda equina.
Special report series, 1924, n°88, see p 54-58.
- 91 MEIROWSKY A.M. and BARNETT J.C.
Mobile neurosurgical team.
Ann. Surg., T 138, 1953, p 178-185.
- 92 MEIROWSKY A.M.
Neurosurgical management. In : Neurological surgery of trauma
Coates J.B. Jr. Ed.; Washington D.C., Office of the Surgeon General
Department of the Army, 1965, 604 p, see p 307-325.
- 93 MESARD L., CARMODY A., MANNARINO E. and RUGE D.
Survival after spinal cord trauma. A life table analysis.
Arch. of Neurol., T 35, 1978, n°2, p 78-83.
- 94 MOINE D. et ANNE M.
Considérations sur les ostéo-arthrites vertébrales par plaies de
guerre.
Soc. Med. Mil. française, 11 oct. 1962.
- 95 MUNRO D.
Cervical cord injuries. A study of 101 cases.
New Engl. J. Med., T 229, 1943, p 919-933.
- 96 MUNRO D.
Thoracic and lumbosacral cord injuries. A study of 40 cases.
J.A.M.A., T 122, 1943, p 1055-1063.

- 97 MUNRO D.
Rehabilitation of veterans paralyzed as the result of injury to the spinal cord and cauda equina.
Amer. J. Surg., 75, 1948, p 3-18.
- 98 MUNRO D.
The treatment of injuries of the nervous system.
Philadelphia, WB Saunders, 1952, 284p.
- 99 NAGOULITCH I., BORNE G. et BELVAL J.
Les plaies de la moelle épinière par armes à feu et par armes blanches
Luon Chir., T 64, 1968, p 424-433.
- 100 NINA-RODRIGUES
Un cas de blessure de la moelle épinière par un instrument piquant
Ann. d'Hyg., 38, 1897, p 562.
- 101 PEACOCK W.J., SHROSBREE R.D. and KEY A.G.
A review of 450 stab wounds of the spinal cord
South African Med. J., T 51, 1977, p 961-964.
- 102 PELLEGRINI G., SALINIER J.B., MORVAN R. et VESCO M.
Transfixion oesophago-vertébrale par balle.
Rev. Oto-Neuro-Ophthalmo, T 53, 1961, n°8, p 377-380.
- 103 PETREN K.
Ueber die bahnen der sensibilität im rückenmarke, besonders nach den fällen von stichverletzung studiert.
Arch. Physiol., T 47, 1910, p 495-557.
- 104 PHELINE C., COQUILHAT Y., SOLERE L. et CLEMENT J.
A propos d'une série de 46 blessés par projectiles à porte d'entrée située dans la nuque.
Neurochir., T 8, 1962, p 423-432.

- 105 PLAUT M.
War wounds of the central nervous system : surgical results.
J. Trauma., T 12, 1972, p 613-619.
- 106 POOL J.L.
Gunshot wounds of the spine. Observations from an evacuation hospital.
Surg. Gyneco. Obst., T 81, 1945, p 617-622.
- 107 PRATHER G. and MAYFIELD F.H.
Injuries of the spinal cord.
Charles C. Thomas Ed., Springfield Ill., 1953.
- 108 RAND C.W. and PATTERSON G.H.
Stab wounds of the spinal cord. Report of 7 cases.
Surg. Gyneco. Obst., T 48, 1929, p 652-661.
- 109 RANKIN F.W. et al.
War wounds of the spinal cord. A special session.
Newton D. Baker Hospital, Martinsburry, 20 juin 1945.
J.A.M.A., T 129, 1945, p 152-165.
- 110 ROESLER P.
Die stichverletzung des rueckenmarks in gerichtlich. Medicinscher
beziehung. Friedrich's Bl: f. gericht. Med. Nuernberg,
1900, li. 408 - 1901, li. 52 à 67.
- 111 ROUSSY G. et LHERMITTE J.
Blessures de la moelle et de la queue de cheval.
Paris, 1918, Masson et Cie. Ed., 1 vol. 202p.
- 112 ROSENBERG A.W.
Stab wounds of the spinal cord, report of 3 cases.
Bull. Los Angeles Neurol. Soc., T 22, 1957, P 79.
- 113 St. JOHN J.R. and RAND C.W.
Stab wounds of the spinal cord.
Bull. Los Angeles Neurol. Soc., T 18, 1953, p 1-24.

- 114 SCARBONCHI et REVEL
Traitement des ostéites vertébrales somatiques de guerre par l'abord direct, à propos de 3 cas.
Rev. Chir. Orthop., T 46, 1960, p 4-5.
- 115 SCARFF J.E.
Injuries of the vertebral column and spinal cord.
In : Injuries of the brain and spinal cord and their coverings
Brock S. Ed., New-York Springer, 1960, 4th Ed., 739p.
See chap 19, p 530-589.
- 116 SCHNEIDER R.C.
The syndrome of acute anterior cervical spinal cord injury.
J. Neuro-Surg., T 12, 1955, p 95-122.
- 117 SCHNEIDER R.C., WEBSTER J.E. and LOFSTROM J.E.
A follow-up report of spinal cord injuries in a group of World War II patients.
J. Neuro-Surg., T 6, 1949, p 118-126.
- 118 SIGHTS W.P.
Ballistic analysis of shotgun injuries.
J. Neuro-Surg., T 31, 1969, p 25-33.
- 119 SPURLING R.G.
The neurosurgeon and neurosurgery during last world war.
J.A.M.A., T 135, 1947, p 473-476.
- 120 STEUDEL W.I. and INGUNZA W.
The syndrome of acute central cervical spinal cord injury after a gunshot lesion. Case report.
J. Neuro-Surg., T 47, 1977, n°2, p 290-292.
- 121 THORBURN W.
Cases of injury to the cervical region of the spinal cord
Brain, IX, 1886, p 510-543.

- 122 TINSLEY M.
Compound injuries of the spinal cord
J. Neuro-Surg., T 3, 1946, p 306-309.
- 123 VORSTER
Heilung einer traumatischen rueckenmarksfistel.
Deutsche Zts. Chir., 1889, XXIX.
- 124 WAGNER W. et STOLPER P.
Die verletzenngen der wirbelsaeule und des rueckenmarks.
Deutsche Chir., T 214, 1898.
- 125 WANNAMAKER G.T.
Spinal cord injuries. A review of the early treatment in 300
consecutive cases during the Korean conflict.
J. Neuro-Surg., T 11, 1954, n°6, p 517-524.
- 126 WEISS R.
Stich in rueckenmark zwischen atlas und schaedel, durchtrennung der
rechten haelfte.
Arch. f. Klin. Chir., 1877, XXI, 226.
- 127 WOLF S.M.
Delayed traumatic myelopathy following transfixion of the spinal cord
by a knife blade.
J. Neuro-Surg., T 38, 1973, p 221-225.
- 128 WOLMAN L.
The neuropathology of traumatic paraplegia.
Paraplegia 1, 1964, p 233-251.
- 129 WOODHALL B.
War wounds of the spinal cord.
J.A.M.A., T 129, 1945, p 152-165.

130 WRIGHT R.L.

Intramedullary spinal cord abscess.

J. Neuro-Surg., T 23, 1965, n°2, p 208-210.

131 YASHON D., JANE J.A. and WHITE R.J.

Prognosis and management of spinal cord and cauda equina bullet injuries in sixty-five civilians.

J. Neuro-Surg., T 32, 1970, p 163-170.

132 YASHON D.

Missile injuries of the spinal cord

In : Hand Book of Clinical Neurology, P.J. Vinken and G.W. Bruyn Ed.
1976, T 25, chap. 11, p 209-220.

